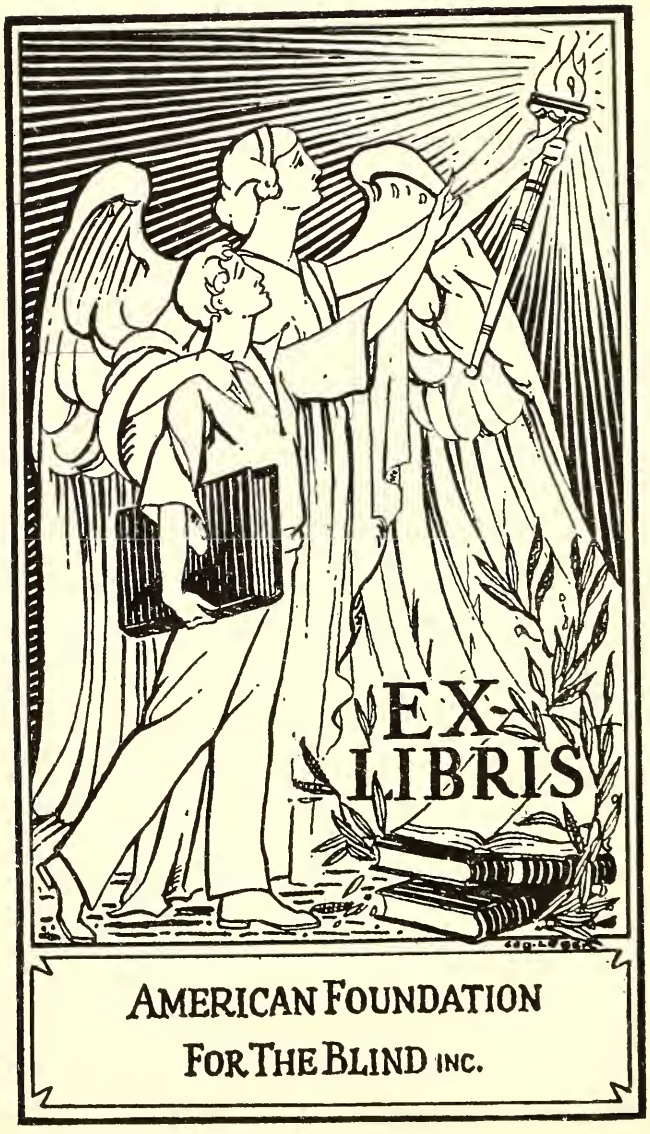
EX
LIBRIS
AMERICAN FOUNDATION
FOR THE BLIND INC.

C3

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Lyrasis Members and Sloan Foundation

http://www.archive.org/details/raumwahrnehmungd00wilh

Die Raumwahrnehmung der Blinden

DIE RAUMWAHRNEHMUNG DER BLINDEN

(MIT UNTERSTÜTZUNG DES PSYCHOLOGISCHEN INSTITUTS IN HAMBURG)

VON

DR. WILHELM STEINBERG

VERLAG VON ERNST REINHARDT IN MÜNCHEN
1920

Made in Germany

BF469
S34
copy 3

Vorwort.

Die Geschichte der Blindenpsychologie macht es immer wieder deutlich, daß ein erfolgreiches Arbeiten auf diesem Sondergebiete der differentiellen Psychologie an zwei Bedingungen geknüpft ist. Die Untersuchungen der Fachpsychologen nämlich werden meist durch deren geringe Vertrautheit mit der seelischen Struktur der Nichtsehenden beeinträchtigt, die Schriften der Blindenpädagogen und der blinden Autoren hingegen sind fast durchgängig durch die unzureichende psychologische Schulung ihrer Verfasser charakterisiert. Das vorliegende Buch ist das Ergebnis nahezu vierjähriger blindenpsychologischer Studien, in denen ich bestrebt war, mir beide Voraussetzungen zu eigen zu machen. Meiner Arbeit lag von vornherein das methodische Prinzip zugrunde, die Resultate der modernen wissenschaftlichen Psychologie für dieses Sondergebiet zur Anwendung zu bringen, und ihnen allein ist es zu danken, wenn meine Schrift die überkommenen Probleme vertieft und ihre Lösung an einigen Punkten fördert. Da die Raumwahrnehmung der Blinden für die spezifische Gliederung ihrer Persönlichkeit von zentraler Bedeutung ist, bildet die Frage nach ihrer Struktur den eigentlichen Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen, die indes nach zwei Richtungen hin über sie hinausgreifen. Einmal habe ich, um einem entschiedenen Bedürfnis Rechnung zu tragen, den geschichtlichen Teil zu einer historisch-systematischen Darstellung sämtlicher Hauptprobleme ausgebaut, wodurch besonders die Erweiterung seines letzten Abschnitts bedingt wurde. Sodann berücksichtigte ich die Gestaltwahrnehmung des Auges eingehender, als es meine Aufgabe notwendig erforderte, weil ich glaube, daß sich die Herausarbeitung der Gemeinsamkeiten und der Differenzen optischer und haptischer Gestalterlebnisse für die Theorie beider Gruppen fruchtbar machen läßt, zumal in ihnen Gegenstände ein und derselben Kategorie erfaßt werden.

Für die experimentellen Untersuchungen über das Tasten stellte mir Herr Professor Stern die reichen Hilfsmittel des Hamburger Instituts zur Verfügung, wofür ich meinem verehrten Lehrer ebenso wie für seine vielfachen Anregungen auch hier meinen ergebenen Dank ausspreche. Die Versuche mit Blinden führte ich im Wintersemester 1916/17 zum größten Teile in der Hamburger Blindenanstalt durch, deren Leiter, Herrn Direktor Merle, ich für sein gütiges Entgegenkommen verbindlichst danke. Zu besonderem Danke fühle ich mich Herrn Direktor Grasemann in Frankfurt a. M. verbunden, der, damals Lehrer an der Hamburger Anstalt, mir bei der Auswahl der Reagenten und bei der Überwindung der Schwierigkeiten stets helfend zur Seite stand, die eine die werk-

täglichen Vormittage von sieben Wochen beanspruchende wissenschaftliche Arbeit in einem solchen Institute notwendig mit sich bringt. Dank gebührt auch meinen blinden und sehenden Versuchspersonen, die sich zum Teil für diese ganze Zeit freundlichst zur Verfügung stellten.

Es drängt mich, Herrn Professor Hönigswald, dessen Kollegien und Seminare meine theoretische Auffassung der Psychologie entscheidend bestimmten, und der mich bei den theoretischen Ausführungen dieses Buches vielfach unterstützte, auch hier herzlich zu danken. Das gleiche Gefühl verbindet mich Herrn Professor Guttmann, der mir in der systematischen Philosophie Lehrer und Führer war.

Breslau, im Dezember 1918.

W. Steinberg.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort V

Erster Teil: Die Probleme der Blindenpsychologie . 1

1. Historischer Überblick 1
2. Die Wahrnehmung ebenmerklicher Reize 5
   a) Die psychischen Bedingungen der Raumschwelle des Tastsinns 6
   b) Die quantitative Vergleichbarkeit der Unterschiedsempfindlichkeit 14
3. Das Tasten 19
   a) Die Formerfassung der ruhenden Haut 19
   b) Die Theorie Hellers 23
   c) Zwei Grundprobleme der Raumpsychologie 29
   d) Das Tastlesen der Punktschrift 32
4. Das Orientieren 37
5. Die Struktur der Persönlichkeit 45
   a) Das Sinnesvikariat 45
   b) Die Surrogatvorstellungen 49
   c) Das Ziel der seelischen Entwicklung 52

Zweiter Teil: Die Theorie der haptischen Raumwahrnehmung 55

Einleitung 55

A. Das Tasten mit ruhender Hand 56
   1. Das Tasten mit offener Hand 57
   2. Das ein- und beidhändige umschließende Tasten 58

B. Das Tasten mit bewegter Hand 64
   1. Grundformen und Versuchsanordnung 64
      a) Grundformen des Bewegungstastens 64
      b) Tastkörper 66
      c) Versuchspersonen 69
      d) Versuchsanordnung 71
   2. Das isolierte Ertasten offener Kurven 74
      a) Das absolute punktuelle Tasten 75
      b) Das absolute Linear- und Flächentasten 84
   3. Das beziehende Ertasten offener Kurven 87
      a) Das beziehende Ertasten sukzessiver Reize 88
      b) Das beziehende Ertasten simultaner Reize 91
         I. Der quantitative Einfluß beim punktuellen Konvergenztasten 93
         II. Der qualitative Einfluß beim punktuellen Konvergenztasten 97
         III. Das konvergente Linear- und Flächentasten 105
   4. Das beziehende Ertasten geschlossener Figuren 106

a) Die Wahrnehmung geschlossener Kurven 107
b) Die Wahrnehmung von Vielecken 108
c) Vergleichende Versuche mit Sehenden 118
5. Bewegungserlebnisse als Gestalterlebnisse 126
C. Die Einheit der Akte in der ausgebildeten Tasthandlung 133
1. Das spontane Ertasten der Gegenstände des engeren Tastraumes . 134
2. Der Übergang der phänomenalen Bewegungsgestalten des weiteren Tastraumes in Raumgestalten 136
3. Das spontane Ertasten der Gegenstände des weiteren Tastraumes . 139
4. Der Tastraum des Blindgeborenen 142
5. Das Betasten plastischer Kunstwerke 144

Erster Teil.

Die Probleme der Blindenpsychologie.

1. Historischer Ueberblick.

Die entscheidende Bedeutung, die dem Auge für die Gestaltung des inneren und äußeren Lebens zukommt, macht es verständlich, daß sich die Menschen von jeher mit den besonderen Daseinsformen beschäftigt haben, die durch die Blindheit bedingt werden. Die Art ihrer Auseinandersetzung wechselte freilich mit den für bestimmte Zeiten charakteristischen geistigen Einstellungen. In seiner ehrfurchtsvollen Scheu vor allem Rätselhaften steigerte das Altertum die Möglichkeit erhöhter Konzentration, die mit der geringeren Mannigfaltigkeit der Reize gegeben ist, bis zu dem Glauben, daß die äußere Dunkelheit ausgeglichen werde durch wunderbares inneres Schauen. Solche mystische Überzeugungen wurden zum Ausgangspunkte für Mythenbildung: Dichter, Sänger und Seher dachte man sich gern blind. Daß man in diesem Gebrechen wirklich eine Erklärung für ungewöhnliche Leistungen sah, beweist die legendarische Erzählung, Demokrit habe sich selbst geblendet, um sich seinen Forschungen ungeteilt hingeben zu können [1]). Gewiß lebten die Blinden in jener Zeit ganz überwiegend als elende Bettler und zeigten keine Spur von dieser Verinnerlichung; doch die wenigen geistig und seelisch Hochgebildeten unter ihnen, die freilich meist erst als Erwachsene das Augenlicht eingebüßt hatten, wurden nur um so mehr gepriesen und schienen jenen Glauben durchaus zu rechtfertigen. Im Mittelalter gestaltete sich die wirtschaftliche Lage der Blinden nicht günstiger. Überdies wurde ihre Stellung zu den Sehenden dadurch nachteilig bestimmt, daß man ihr Gebrechen wie jedes andere als göttliche Strafe deutete. Sie dienten darum als Beweis für eine allbeherrschende, unerbittliche Rechtsordnung, und so weit man überhaupt auf ihre Innenzustände einging, tat man das nur in erbaulichen Betrachtungen, die sie in ihrer irdischen Not mit der Hoffnung auf unverlierbare Freuden trösten sollten [2]).

Gegenstand wissenschaftlicher Erwägungen wurde die Blindheit zum ersten Male im ausgehenden 17. Jahrhundert, als die Psychologie der

[1]) Vgl. G. Trinkhaus, de caecis doctrina claris, Gera 1672.
[2]) Vgl. Mell, Über Literatur des Blindenwesens; in Mell, Der Blindenunterricht, Wien 1910.

Raumwahrnehmung das Verhältnis von Seh- und Tastraum durch die Frage zu klären suchte, wie sich glücklich operierte Blindgeborene den ersten optischen Eindrücken gegenüber verhielten. Diese Erörterungen gingen vielfach von dem Molyneuxschen Problem aus, ob der sehend gewordene Lichtlose, der nach dem Tastsinne Würfel und Kugel sehr wohl kennt, sie allein nach dem Gesichtssinn zu unterscheiden und richtig zu erfassen vermöge [1]). Die Frage wurde auf Grund theoretischer Erwägungen meist verneint und besonders von Berkeley [2]) als Beweis für die völlige Heterogeneität von Gesichts- und Tastwahrnehmungen verwandt. Ist auch diese Konsequenz falsch [3]), so zeigte Cheselden [4]) durch die Beobachtungen, die er an dem von ihm um 1728 glücklich operierten Blindgeborenen machte, daß die Antwort selbst richtig ist. Sein Erfolg wurde weithin bekannt, und da es sehr bald wiederholt gelang, Lichtlose durch operativen Eingriff zu heilen, wurde das Interesse für sie in weitere Kreise getragen, das sich nun nicht mehr auf ihr Sehenlernen beschränkte, sondern sich ihren gesamten inneren und äußeren Lebensbedingungen zuwandte. Das prägnanteste Zeugnis hierfür ist Diderots Lettres sur les aveugles à l'usage de ceux qui voient, London 1749 [5]). Dieser Bericht über einen höchst originellen Blindgeborenen stützt sich ganz vorwiegend auf dessen Aussagen, wird freilich durch allgemeine Betrachtungen über die seelischen Besonderheiten stark zurückgedrängt, die das Fehlen der optischen Inhalte zur Folge haben soll. Solche Erwägungen führten den Verfasser zu groben Irrtümern, wie zum Absprechen der Scham und des Mitgefühls, und forderten den nachdrücklichen Widerspruch der ältesten Blindenpädagogik heraus. Das erwachende Interesse weiterer Kreise, das diese Schrift bezeugt, war die unerläßliche Voraussetzung für die ersten Versuche einer systematischen Blindenbildung. Die grundsätzliche Möglichkeit eines solchen Unternehmens wurde gerade in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch einige Nichtsehende bewiesen, die sich im Einzelunterrichte selbst gründliche mathematische Kenntnisse erworben hatten. Von ihnen ermutigte besonders Maria Theresia von Paradis [6]) die ersten Blindenpädagogen zu ihren Versuchen. Hauy, der 1784 in Paris mit der Erziehung lichtloser Kinder begann und so den Ausgangspunkt für die erste Blindenanstalt schuf, lernte sie im nächsten Jahre kennen und verwertete ihre Erfahrungen für den Ausbau seiner Methoden. Da sich die Nichtsehenden trotz manchen Rückschlägen ganz überwiegend als bildungsfähig erwiesen, entstanden in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zahlreiche Anstalten: 1804 das erste deutsche

---

[1]) Vgl. Locke, An assay concerning human understanding book 2, Kap. 9 Nr. 8; Leibniz, nouveaux essais 2, Kap. 9. Eine experimentelle Nachprüfung des M.schen Problems bei Raehlmann, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorg. 2 1891 S. 76.

[2]) Theory of vision Nr. 133.

[3]) S. unter Teil II C, 4.

[4]) Vgl. Helmholtz, Handb. d. physiolog. Optik III 3. Aufl. 1910 S. 182.

[5]) Vgl. Rosenkrantz, Diderots Leben und Werke, Leipzig 1866 S. 77 ff.

[6]) Vgl. L. Frankl, Maria Theresia von Paradies' Biographie, Linz 1876.

Institut in Wien, 1806 das in Berlin, 1818, mitveranlaßt durch die Erblindungen in den Freiheitskriegen, das in Breslau [1]).

Diese Unternehmungen wurden vor allem durch die mannigfachen Vorurteile gehemmt, die bei den Fernerstehenden über die Leistungsmöglichkeiten und das Seelenleben der Nichtsehenden herrschten und bis heute noch lange nicht überwunden sind. Um sie zu bekämpfen, fügten die ersten Blindenpädagogen ihren zahlreichen Abhandlungen über die Methodik des Unterrichts umfangreiche Einleitungen bei, in denen sie zu jenen Fragen Stellung nahmen. Sie beschrieben die zweifelsfreien Mehrleistungen der Lichtlosen, wie sie im Tastlesen der erhabenen Schrift und in der Orientierung selbst an fremden Orten vorliegen, und glaubten, eine befriedigende Erklärung für sie in der weit verbreiteten Überzeugung zu finden, daß die verbliebenen Sinne für das funktionsunfähige Auge eintreten können. Dieses Sinnesvikariat wurde ebenso wie jene Mehrleistungen rein quantitativ verstanden: das Lesen erhabener Zeichen setze eine erhöhte extensive Unterschiedsempfindlichkeit voraus, die durch die größere Energie ermöglicht werde, mit der sich die Blinden den Eindrücken der noch tätigen Organe zuwenden. Man betonte das quantitative Moment der Tastleistung so ausschließlich, daß man die Akte, in denen sie gewonnen wird, gar nicht beachtete und, wie der Ausbau der Lehrmittel beweist, ungeprüft als denen des Sehens konform setzte. Das lag um so näher, da die Unterrichtsmethoden nur in wirklich unerläßlichen Fällen von denen für vollsinnige Kinder abweichen sollten, um ihnen die Lichtlosen möglichst anzugleichen. Dieses Bestreben prägt sich am deutlichsten in der Geschichte der Blindenschrift aus. Man glaubte den besonderen Auffassungsbedingungen des Nichtsehenden genügend entgegenzukommen, wenn man die Buchstaben erhaben und ein wenig vergrößert darstellte; mit ihrer zu mannigfach gegliederten Form und ihrer linearen Begrenzung aber wollte man trotz den augenscheinlich mit ihnen verbundenen Nachteilen nicht brechen, weil der Wert einer Blindenschrift geradezu davon abhängig gemacht wurde, daß sie Sehende ohne weiteres lesen können. Nur aus diesem Grunde lehnte man das System Brailles, das den spezifischen Bedingungen der haptischen Erfassung vollauf Rechnung trägt, Jahrzehnte hindurch ab [2]). — Über das Sinnesvikariat und die freilich weniger ausdrücklich behauptete Gleichförmigkeit der Tast- und Sehakte hinaus behandeln die Schriften der ersten Blindenpädagogen auch die seelischen Funktionen, die der Persönlichkeit unmittelbar ihr eigenartiges Gepräge geben. Ihre Darstellungen bleiben hier freilich meist in der Aufzählung oft gut beobachteter Einzelzüge stecken und entbehren allzusehr der systematischen Geschlossenheit, um mehr zu sein als in ihrem Werte noch immer nicht genügend erkannte Stoffsammlungen für eine künftige Bearbeitung.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts begann sich die wissen-

[1]) Zur Geschichte der Fürsorge und der Erziehung vgl. Kunz im Bericht über den XI. Blindenlehrerkongreß zu Halle an der Saale 1904 und beiv. Gerhardt, Materialien zur Blindenpsychologie, Langensalza 1917.

[2]) So selbst W. Klein, Geschichte des Blindenunterrichts, Wien 1837 S. 56

schaftliche Psychologie wieder den Problemen zuzuwenden, die ihr die Blindheit stellt. Die Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit, die damals durchaus im Vordergrunde der psychologischen Forschung standen, führten zu Ergebnissen, deren Variabilität nur verständlich wurde, wenn man neben den ursprünglich allein berücksichtigten anatomisch-physiologischen Bedingungen auch wechselnde psychische Faktoren in Rechnung zog. Um den Einfluß letzterer genauer feststellen zu können, mußte man Fälle prüfen, in denen ihre Wirksamkeit besonders prägnant ist. Da die Untersuchungen der Raumschwelle des Tastsinns auf die Bedeutsamkeit von Konzentration und Übung hinwiesen, versprach die Analyse seiner Leistungen bei Blinden wichtige Aufschlüsse über die psychischen Bedingungen der extensiven Unterschiedsempfindlichkeit überhaupt. Die Experimente mit Lichtlosen beschränkten sich bei dieser Fragestellung freilich auf rein quantitative Verhältnisse, auf die größere oder geringere Herabsetzung der Schwellenwerte nämlich, und gewannen überhaupt nur unter der Voraussetzung Bedeutung, daß man ihre Ergebnisse mit denen bei Sehenden vergleichen könne. Die Resultate dieser Bemühungen waren indes so inkonstant, daß man trotz manchen methodischen Verbesserungen keine eindeutige Beziehung zwischen den Leistungen beider Gruppen herauszuarbeiten vermochte; und der Gewinn der überaus zahlreichen Forschungen besteht, abgesehen von dem Einblick in die unerwartete Mannigfaltigkeit der Bedingungen, allein in der die weitere Untersuchung bestimmenden Erkenntnis, daß das Problem in dieser Form grundsätzlich unlösbar ist, weil es falsch gestellt wurde. Man beschränkte sich bei diesen Arbeiten gemäß der überragenden Bedeutung, die dem Tastsinne für die Bildung der Blinden zukommt, meist auf die extensive Unterschiedsempfindlichkeit, deren Prüfung zur Kritik des Satzes vom Sinnesvikariate führte. Man lehnte ihn nun ganz allgemein ab, häufig freilich, ohne auch nur den Versuch zu machen, die spezifischen Leistungen der Blinden, die so wieder zu unerklärten Fakten wurden, durch andere Prinzipien zu begründen. Das gilt ebenso vom Tastlesen wie von der Orientierung. Letztere wurde zwar vielfach auf die Empfindungsdaten hin untersucht, die ihr zugrunde liegen; auch hier aber, wo die anderen Sinne in Frage kommen, konnte man die einseitige Beschränkung auf ihre rein quantitativen Verhältnisse nicht überwinden. So vorherrschend war die Einstellung auf graduelle Differenzen, daß man dem Tasten über die Erfassung kleinster Distanzen hinaus nur beiläufig Beachtung schenkte, bis es Heller [1]) eingehend analysierte, und daß dessen Theorie, abgesehen von verschwindenden Ausnahmen, bis zum heutigen Tage ungeprüft übernommen wird, obgleich die Frage, in welchem Umfange und welchen Formen der Blindgeborene Raumvorstellungen zu erwerben vermag, für die Methodik seines Unterrichts und das Verständnis seiner Beziehungen zur Umwelt von zentraler Bedeutung ist.

Bei all diesen experimentellen Untersuchungen handelt es sich um psychische Faktoren, die als konstitutive Elemente die besondere

[1]) Studien zur Blindenpsychologie, Wundts philosophische Studien XI 1895. Wir zitieren nach der im Kern unveränderten 2. Auflage Leipzig 1904.

Gestaltung der Persönlichkeit mitbestimmen, doch nicht ihre bewußten Äußerungen sind. Die Erlebnisse, in denen sich das Individuum unmittelbar ausprägt, haben eine eigentlich wissenschaftliche Behandlung bisher kaum gefunden. Es liegt das einmal an der methodischen Beschränkung der Sinnespsychologie, die erst in unserem Jahrhundert grundsätzlich überwunden wurde. Sodann entbehren die Fachpsychologen ganz überwiegend der Vertrautheit mit den Innenzuständen der Blinden, die allein die für solche Arbeiten unerläßliche Einfühlung ermöglicht. Darum sind die zahlreichen Schriften über die Persönlichkeitserlebnisse Nichtsehender bestenfalls Sammlungen gut beobachteter Einzelzüge, wie die vorerwähnten Arbeiten der ältesten Blindenpädagogik, und so weit es sich um Werke blinder Autoren handelt, sind sie meist viel mehr ein Ausdruck dessen, was die Lichtlosen von sich glauben und andere glauben machen möchten, als eine bewußte Kundgabe ihrer wahren seelischen Struktur, besitzen daher allein den Wert von Irrtümern, die für ein Individuum charakteristisch sind. Das gilt besonders von den neueren Abhandlungen Nichtsehender, die sich in letzter Zeit entsprechend ihren erfolgreichen sozialen Bestrebungen bemühen, die Kenntnis ihres Innenlebens in weitere Kreise zu tragen, doch ganz überwiegend allzusehr der kritischen Schulung entbehren, um mehr bieten zu können als Material für psychologische Analysen [1]). Unter den wenigen Blinden, deren Schriften über diese stoffliche Bedeutung hinaus an sich wertvolle Beiträge liefern, stehen an erster Stelle Ludwig von Baczko [2]), Professor der Artillerieakademie in Königsberg, und Johann Knie [3]), Begründer und langjähriger Leiter der Blindenanstalt zu Breslau. Will man ein Bild von dem Wechsel der Lebensformen gewinnen, der dem Wandel in der Stellung der Nichtsehenden zu ihren Mitmenschen entspricht, und will man zugleich erkennen, wie die entscheidenden seelischen Differenzen beider Gruppen hiervon unberührt geblieben sind, so vergleiche man das Buch Baczkos mit den Ausführungen Javals [4]), eines als Greis erblindeten Pariser Augenarztes, die sich freilich viel weniger mit den zentralen Persönlichkeitserlebnissen beschäftigen als die ältere Schrift.

2. Die Wahrnehmung ebenmerklicher Reize.

Bei Untersuchungen über die Empfindungsschwelle kann es sich um die Erkennbarkeit kleinster absoluter Reize und um die Erfassung minimaler Differenzen handeln. Die erste Schwellenform kommt im folgenden nur gelegentlich in Frage. So verschieden nämlich auch die haptische Wahrnehmung eines ebenmerklichen Spitzenabstandes und der Vergleich zweier beträchtlicher, mehr oder weniger miteinander

[1]) Das muß auch von den meisten Aufsätzen gesagt werden, die v. Gerhardt als Materialien zur Blindenpsychologie (vgl. a. a. O.) gesammelt hat.

[2]) Über mich selbst und meine Unglücksgefährten die Blinden, Leipzig 1807.

[3]) Pädagogische Reise durch Deutschland, Stuttgart 1837, und die Einleitung zu seiner Übersetzung von Guilliés Versuch über den Unterricht der Blinden, Breslau 1820.

[4]) Entre aveugles; übersetzt von Türkheim (Der Blinde und seine Welt), Hamburg 1904.

differierender Punktdistanzen (wie er in der Methode der Äquivalente gegenüber denen der Minimaländerungen und der richtigen und falschen Fälle vorliegt) sein mögen, so ist doch in beiden Fällen die Unterschiedsempfindlichkeit der Gegenstand der Untersuchung. Nur die Erfassung kleinster Strecken [1]) ist eine Funktion der absoluten Raumschwelle, und da diese Experimente im Vergleich mit jenen bloß gelegentlich und ausschließlich mit Sehenden durchgeführt wurden, die Ergebnisse beider Gruppen überdies nur unbedeutend differieren, bleibt für uns die letztere gänzlich außer Betracht. Beim Gehörs-, Druck- und Temperatursinn Blinder berücksichtigte man die absoluten Schwellen, wenn auch nicht so eingehend wie die relativen. Die Prüfungen dieser Empfindungsmodalitäten treten aber gegenüber denen der Tastdaten derart zurück, daß sie an dem Charakter der nachstehenden Erörterungen als einer Analyse der Wahrnehmbarkeit kleinster Differenzen, insbesondere minimaler Distanzen nichts zu ändern vermögen.

a) Die psychischen Bedingungen der Raumschwelle des Tastsinns [2]).

Die Entwicklung, welche die Erforschung der haptischen Wahrnehmbarkeit kleinster Distanzen aufweist, ist darin charakterisiert, daß sich die wenigen konstanten Faktoren, in denen sich die Bedingungen der experimentell festgestellten Tatsachen ursprünglich zu erschöpfen schienen, sehr bald als unzulänglich erwiesen und in ihrer Bedeutung mehr und mehr von psychischen Funktionen [3]) abgelöst wurden, deren Mannigfaltigkeit ständig wuchs und deren Struktur ebenso von Individuum zu Individuum wie innerhalb der Reaktionen ein und derselben Versuchsperson häufig wechselte. Weber [4]), der schon Ende der zwanziger Jahre als erster die simultane Raumschwelle der Haut nach der Methode der Minimaländerungen untersuchte, glaubte, seine Ergebnisse aus der anatomischen Anordnung der Tastnerven verstehen zu können. Dementsprechend war er von vornherein überzeugt, daß die endgültigen Werte wohl, wie Valentin [5]) sehr bald zeigte, individuelle Differenzen aufweisen, bei dem einzelnen Reagenten aber, abgesehen von extremen Fällen wie dem der Ermüdung, konstant sein müßten. Um die Bedingungen festzustellen, auf denen die beträchtlichen Unterschiede der

---

[1]) Vgl. Judd, Philosophische Studien. XII 1896.

[2]) Ältere Literatur bei Henri, Über die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes, Berlin 1898; neuere Arbeiten bei Spearman im Archiv f. d. ges. Psychol. VIII 1906 und bei Frey in Ashers und Spiros Ergebnissen der Physiologie XIII 1913. Zur Methodik vgl. G. E. Müller, ebd. II 2. Abtlg. 1903.

[3]) Da sich die jeweilige Bedeutung ohne weiteres aus dem Zusammenhange ergibt, gebrauchen wir diesen Terminus in dem zwiefachen Sinne von Akt und von dem durch solche Akte Bedingten, Akt hier in derselben umfassenden Bedeutung nehmend wie Stumpf. Vgl. dessen Erscheinungen und psychische Funktionen, Berl. Akademieabhandlg. 1907.

[4]) Tastsinn und Gemeingefühl, in Wagners Handwörterbuch der Physiologie III. 2 Braunschweig 1846; Über den Raumsinn . . . ., Berichte über die Verhandlungen der Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wiss. math. -phys. Kl. 1852.

[5]) Lehrbuch der Physiologie des Menschen, Braunschweig 1844.

Leistungen mehrerer Versuchspersonen beruhen, prüfte Czermak [1]) die extensive Empfindlichkeit von Kindern und Blinden. Die kleineren Schwellen, die er bei ersteren gegenüber Erwachsenen fand, führte er im Sinne Webers darauf zurück, daß bei ihnen auf einen Hautbezirk gleicher absoluter Größe mehr Primitivfasern kommen, da die Anzahl der peripheren Nerven dieselbe bleibt, während die Ausdehnung der Haut mit den Jahren zunimmt. Weil diese Beziehungen nur gelten, sofern die psychischen Voraussetzungen gleich sind fragte Czermak nach der Bedeutung von Aufmerksamkeit und Übung für die Wahrnehmung kleinster Distanzen. Sie kann man bloß erkennen, wenn man Ergebnisse betrachtet, deren subjektive Bedingungen bei sonst entsprechenden Voraussetzungen in dieser Hinsicht nachweislich verschieden sind. Das trifft nun offenbar bei Blinden zu, für welche die Tastdaten ungemein wichtiger sind als für Vollsinnige, die sich ihnen darum mit ungeteilter Aufmerksamkeit zuwenden und sie durch Übung weit richtiger auffassen lernen. Gemäß der täglichen Erfahrung zeigt denn auch das Experiment ihre beträchtliche Überlegenheit in der Wahrnehmung minimaler räumlicher Unterschiede und beweist hierdurch die hohe Bedeutung der rein psychischen Faktoren, freilich nur, sofern ihnen keine Modifikation der anatomisch-physiologischen Bedingungen parallel geht. Das ist aber nach Czermak höchstens in geringem Grade der Fall und wäre auch dann bloß als Wirkung der andersartigen subjektiven Momente zu verstehen. Daß nur sie für die Mehrleistung entscheidend sind, ist schon darum fraglos, weil die Schärfung des Raumsinns allgemein ist und sich nicht etwa auf jene Hautregionen beschränkt, die vorwiegend zum Tasten verwandt werden.

Schon diese Bedingtheit der Ergebnisse durch psychische Funktionen, die selbst unabhängig von den Versuchen sind, mußte zu der Einsicht führen, daß die Leistungen ein und desselben Individuums nicht konstant sein können. Denn wenn die Übung für sie bestimmend ist, die aus der beständig vorwiegenden Berücksichtigung solcher Sinneseindrücke resultiert, dann muß die Empfindlichkeit im Verlaufe der Entwicklung wachsen, und es ist nicht ohne weiteres zu sagen, wann sie einen festen Wert erreicht hat. Auch dort also, wo die Übung auf Einstellungen beruht, die ganz unabhängig von den augenblicklichen Experimenten sind, bedingt sie eine Variabilität, die einen Vergleich der Ergebnisse mehrerer Reagenten mindestens erschwert. Sehr bald zeigte sich überdies, daß die Versuche selbst eine Einübung zur Folge haben, die sich erstaunlich rasch geltend macht. Mag auch das Resultat Volkmanns [2]), der diesen Verhältnissen zum ersten Male nachging und beobachtete, daß sich die Empfindlichkeit innerhalb weniger Stunden verdoppeln könne, zum guten Teile darin seine Erklärung finden, daß der Versuchsleiter, der zugleich Versuchsperson war, allmählich lernte, den Zirkel in der für die Unterscheidung vorteilhaftesten Weise aufzu-

[1]) Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. der Wiss. zu Wien. Math.-naturwiss. Kl. XV u. XVII 1855.

[2]) Berichte über die Verhandlungen der Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wiss. math.-phys. Kl. X 1858.

setzen [1]), so kann doch keine Rede davon sein, daß alle Differenzen, welche die Ergebnisse des einzelnen Reagenten bei mehrfacher Wiederholung der gleichen Reihe aufweisen, auf derartigen Wechsel der objektiven Bedingungen zurückzuführen sind, und den Arbeiten Volkmanns kommt jedenfalls das methodische Verdienst zu, die Aufmerksamkeit auf diese durch Modifikation der Einstellung bestimmten Schwankungen bei ein und demselben Individuum gelenkt zu haben. Zunächst freilich glaubte man nicht, daß aus ihnen eine grundsätzliche Schwierigkeit erwachsen könnte, und suchte die widersprechenden Resultate durch mancherlei Verbesserungen der Versuchsanordnung in Einklang zu bringen. Die bedeutsamste Leistung in dieser Hinsicht war der Ausbau der Methoden und die Durcharbeitung ihrer mathematischen Grundlagen [2]). Ferner erkannte man, in welch hohem Grade das Ergebnis von der Intensität der Reize und der unmittelbaren Berührung der Druckpunkte [3]), von der Form und dem Durchmesser der Spitzen [4]) und schließlich von der Richtung abhängt, in der sie wirken [5]). Die beträchtliche Bedeutung, die dem Zustande der Epidermis für die Raumschwelle zukommt, hatte schon Volkmann festgestellt. Jetzt wurde auch der Einfluß der das Organ umgebenden Temperatur und selbst der von künstlich erzeugter Anämie und Hyperämie untersucht [6]).

All diese Bemühungen um die Klärung der objektiven Bedingungen vermochten indes weder die individuellen Differenzen begreiflich zu machen, noch die Schwankungen einem gesetzlichen Zusammenhange einzuordnen, die immer deutlicher auch bei dem einzelnen Reagenten zutage traten. So gewiß sie beim Versagen der gegenständlichen Faktoren auf psychische Funktionen zurückzuführen waren, so gewiß konnte nur eine eingehendere Berücksichtigung der letzteren das Problem fördern. Einen ersten Anfang hierzu machte Griesbach [7]). Er glaubte eine eindeutige Beziehung zwischen geistiger Ermüdung und dem jeweiligen Werte der Raumschwelle gefunden zu haben, den darum mehrere Forscher als bequemstes Maß für den Grad der Erschöpfung betrachteten [8]). Demgegenüber zeigte Bolton [9]), daß diese psychische Funktion nur in extremen Fällen für die Empfindlichkeit konstitutiv ist. Da sie überdies auf Grund rein äußerer Verhältnisse annähernd bestimmt werden kann — Ermüdung nach Arbeit, geistige Frische nach Ruhe —, verzichtete ihre Untersuchung auf eine Analyse der psychischen Komplexe, die

---

[1]) So Frey, Zeitschr. f. Biol. 56. 1911 S. 557.

[2]) Vgl. G. E. Müller, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 19 1879; Fechner, Zeitschr. f. Biol. 21 1885.

[3]) Vgl. Goldscheider, Dubois-Reymonds Archiv f. Anatom. u. Physiol., physiol. Abtlg. Suppl. 1885.

[4]) Vgl. Marillier, Journal de physiol. V 1903 S. 65.

[5]) Vgl. Heller, a. a. O. S. 24.

[6]) Vgl. Klinkenberg, Der Raumsinn der Haut und seine Modifikation durch äußere Reize, Diss. Bonn 1883. Neuere Lit. bei Griesbach, Internat. Arch. f. Schulhygiene 1 1905.

[7]) Archiv f. Hygiene 24 1895

[8]) Vgl. internat. Arch. a. a. O.

[9]) Kraepelins psychol. Arbeiten IV 1904.

doch allein die weniger zutage tretenden, für das Verständnis der Ergebnisse indes entscheidenden Einstellungsformen klarzulegen vermag. Dem Denkpsychologen unserer Tage ist es nur allzu begreiflich, daß die psychophysischen Maßmethoden, deren Wert gerade auf der Ausschaltung alles „Subjektiven" zu beruhen schien, zur kritischen Selbstbeobachtung [1]) führen mußten, um ihre Resultate überhaupt verständlich zu machen. „Man hat Zahlen," sagt Henri treffend, „aber man weiß nicht, was sie bedeuten [2])." Erst die Selbstbeobachtung zeigte, wie irrig es war, den mathematischen Begriff der Exaktheit ohne weiteres auf die Psychologie zu übertragen und die Schwelle einfach als die geringste Distanz zu definieren, bei der zwei Spitzen noch als solche wahrnehmbar sind. Denn man empfindet gar nicht nur, wie dies voraussetzt, entweder eine oder zwei Spitzen, wobei ein dritter Fall allein in der Unentscheidbarkeit besteht, sondern es gibt eine Reihe höchst charakteristischer, wenn auch nicht immer scharf abgrenzbarer Übergänge zwischen beiden Extremen. Bei allmählicher Entfernung der Spitzen nimmt man nämlich zunächst eine Linie wahr, alsdann zwei Punkte, die durch eine schwächere Linie verbunden sind [3]); darauf erscheinen zwar die Punkte scharf getrennt, doch ohne daß sich ihre Richtung schon mit Sicherheit angeben ließe, die erst bei größeren Distanzen zugleich mit den Punkten erfaßt wird [4]). Solange man keinen Wert auf eingehende Beschreibung der Erlebnisse legte, behandelte man alle Aussagen gleich, die das Bemerken zweier Punkte feststellten; und doch konnte das eine Mal die Richtung wahrgenommen worden sein, das andere Mal nicht, konnten die Punkte, die als verdickte Enden einer Linie erschienen, bald als zwei getrennte Eindrücke, bald als unentscheidbarer Fall bezeichnet werden. Derart gewinnt die Schwelle bei mehreren Reagenten oft eine verschiedene Bedeutung, und hierin liegt fraglos eine der Quellen für die auffallenden individuellen Differenzen. Indes involviert diese Einsicht, die wir der Selbstbeobachtung danken, keine grundsätzliche Schwierigkeit und kann durch genaue Beschreibung der Erlebnisse zu ihrem Rechte kommen. Es fragt sich, wie es in dieser Hinsicht mit anderen Resultaten der introspektiven Methode steht.

Man hatte schon recht bald bemerkt, daß sich, auch abgesehen von der Einübung, die einzelnen Versuche innerhalb einer Reihe beeinflussen. So betonte Fechner die Bedeutung, die dem Kontraste für das Auftreten des Vexierfehlers zukommt, d. h. der Trugwahrnehmung zweier Spitzen bei Darbietung nur einer; denn je größer die Distanz sei, die dem einfachen Reize vorhergeht, um so schwerer könne sich der punktuelle Eindruck zu einer Ausdehnung weiten [5]). Wirklich fruchtbar wurde die Berücksichtigung des Ortes, den der Einzelversuch in

[1]) Vgl. Hönigswald, Prinzipienfragen der Denkpsychologie, Berlin 1913 S. 12.

[2]) a. a. O. S. 7.

[3]) Vgl. Judd a. a. O. S. 445 ff.

[4]) Für die Sukzessivschwelle vgl. Judd S 419 ff., für die Simultanschwelle besonders Washburn, philos. Studien 11. 1895 S. 205.

[5]) a. a. O. S. 554.

der Reihe einnimmt, jedoch erst, als man die Aussagen der Reagenten in Betracht zog. Washburn [1]) beobachtete als erste, daß beim Sukzessivvergleich zweier Distanzen, wie er in der Methode der Äquivalente zur Anwendung kommt, bei der zwei auf verschiedene Hautpartien aufgesetzte Spitzenabstände subjektiv gleichzumachen sind, sich das Urteil über den ersten Reiz oft gar nicht auf seinen Vergleich mit dem zweiten, sondern auf seine absolute Erfassung oder seine Beziehung zum vorhergehenden gründet. Diese Feststellung wurde von G. E. Müller an dem Vergleich gehobener Gewichte bestätigt und weiter ausgebaut [2]). Ferner hat Washburn die Analyse der Erwartung wenigstens in Angriff genommen, die sich bei einer eng begrenzten Zahl von Reizformen, in diesem Falle bei longitudinaler und transversaler Richtung der an sich übermerklichen Spitzendistanz, je nach deren Wechsel geltend macht. Auch die schon von Meumann [3]) beim Vergleich zweier Zeiten bemerkte, von der Folge der einzelnen Versuche gänzlich unabhängige Einstellung hat sie gelegentlich beobachtet, die sich in der scheinbar leichteren Erfaßbarkeit einer Reizform gegenüber den anderen (hier einer bestimmten Richtung des Spitzenabstandes) kundgibt, und die sich in unseren eigenen Versuchen als höchst bedeutsam erweisen wird [4]).

Eine Einübung im Verlaufe der Experimente haben die meisten Forscher festgestellt, so sehr ihre Angaben auch im besonderen differieren [5]). Ganz überwiegend führten sie diese Modifikation der Resultate auf psychische Bedingungen zurück, da sie sich nicht auf die Schwellen der untersuchten Hautpartien zu beschränken schien. Die unter dem Namen der Einübung zusammengefaßten Funktionen konnten indes erst herausgearbeitet werden, als man die Selbstbeobachtung in den Mittelpunkt der Analyse rückte. Vermöge dieser Methode fand Tawney [6]) zwei Hauptformen der Einstellung. Die eine Kategorie der Reagenten ist ausschließlich auf den phänomenalen Reiz gerichtet und sucht das Verhältnis der Spitzen wahrzunehmen, ohne daß hierbei die Tastempfindungen, die es psychisch repräsentieren, im Erlebnis zur Abhebung kämen. Auch die andere ist primär auf die zu erfassende Gegenständlichkeit eingestellt, doch das Urteil über deren Struktur gründet sich hier auch phänomenal auf die Empfindungsdaten, die freilich stets ein unselbständiges Moment des Gesamterlebnisses bleiben, obgleich sie im Mittelpunkte des Beachtens stehen. Der ersten Gruppe gehörten die ungeschulten Reagenten Tawneys an. Sie zeigten wenigstens am Anfang der Versuche fast gar keine Vexierfehler und eine sehr deutliche, konstante Schwelle. Bei der zweiten Klasse fanden sich beträchtlich mehr Trugwahrnehmungen, deren Häufigkeit die Schwellensbetimmung

[1]) Hierzu u. für das folgende a. a. O. S. 220. ff.
[2]) Martin u. Müller, zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899 S. 43 ff.
[3]) Philos. Studien IX. 1894 S. 265.
[4]) s. unter Teil II B, 2, a.
[5]) Literatur bei Henri S. 27 ff. u. Judd S. 451 ff.
[6]) Philos. Studien XIII. 1898 besonders S. 197 ff.

manchmal überhaupt unmöglich machte. Dies aber ist vor allem das Entscheidende, daß es sich nicht um zwei Einstellungsformen handelt, zwischen denen die einzelne Versuchsperson ein für allemal zu wählen hätte, sondern daß die Art ihrer Zuwendung im Verlaufe der Experimente wechseln kann. Die erste Kategorie ging nämlich sehr oft allmählich in die zweite über, und dieser Wandel kam deutlich in den langsamer und schwankender werdenden Aussagen zum Ausdruck. Zugleich traten die Vexierfehler häufiger auf, wurden die Schwellen klein, wenn sie nicht ganz verschwanden. Wir lassen es dahingestellt, ob ihre Herabsetzung, wie Tawney meint, in solchen Fällen wirklich nur scheinbar ist, da bei zahlreichen Trugwahrnehmungen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden könne, daß dem Urteile „zwei Spitzen" eben eine solche Täuschung zugrunde liegt. Denn selbst wenn ihre Deutung als Einübung illusorisch ist, bringt diese Modifikation doch zum Ausdruck, daß im Verlaufe längerer Versuche eine fundamentale Änderung der Einstellung eintreten kann, die für das Ergebnis von höchster Wichtigkeit ist. Binet [1]) hat die Resutate Tawneys weiter ausgebaut und die Unmöglichkeit vergleichender Untersuchungen über die extensive Empfindlichkeit mehrerer Individuen daraus gefolgert.

Die älteren Forscher hatten der Tatsache keinerlei Beachtung geschenkt, daß Vollsinnige und Späterblindete die taktilen Eindrücke ganz überwiegend visualisieren. Man hielt wohl die Eintragung in den Sehraum für einen stets gleichartigen Vorgang, den man darum mindestens bei Versuchen mit Sehenden vernachlässigen könne. Erst als die Selbstbeobachtung in ihre Rechte eingesetzt war, wurde es möglich, die Bedeutung zu prüfen, die den Gesichtsvorstellungen für die haptische Erfassung kleinster Distanzen zukommt. Nachdem Washburn gezeigt hatte, daß die Visualisierung keine konstante Größe ist und ihre verschiedene Funktion gerade die Besonderheit des Ergebnisses zu bestimmen vermag, bewies Henri [2]), daß sie auch die Lokalisation einer Berührung auf den gereizten Hautpartien durchgreifend beeinflußt. Wohl tragen Vollsinnige und Späterblindete die Tastdaten ganz überwiegend in den Sehraum ein, sofern sie ausgeprägt genug sind, um das überhaupt zu ermöglichen [3]); doch die Bedeutung der reproduzierten optischen Elemente ist verschieden. Von ihnen aus lassen sich die beiden Einstellungsformen, die Tawney fand, wenn wir von den Blindgeborenen absehen, dahin charakterisieren, daß bei ausschließlichem Gerichtetsein auf den phänomenalen Reiz die haptischen Empfindungen nur die Funktion haben, die visuellen Momente zu reproduzieren und individuell zu bestimmen, die dann allein die Grundlage für das Urteil abgeben. Stellt man sich aber vorwiegend auf die Tastdaten ein und bilden sie darum das Fundament der Aussage, dann werden sie in seltenen Fällen überhaupt nicht visualisiert, so daß das Objekt, auf das sie stets bezogen sind, nicht anschaulich gegenwärtig ist, oder

[1]) L'année pyschologique IX 1903.
[2]) a. a. O. S. 90 ff.
[3]) Vgl. hierzu Fitt, Arch. f. d. ges. Psychol. 32 1914.

die ihnen entsprechenden optischen Momente haben, ohne die haptischen Empfindungen zu verdrängen, nur als Glieder des phänomenalen Gegenstandes Bedeutung, der bei Vollsinnigen und Späterblindeten stets dem Sehraume angehört und sich allein bei Blindgeborenen aus haptischen Elementen aufbaut. Auch hierbei handelt es sich nicht um unmodifizierbare Einstellungsformen, sondern um Arten der Zuwendung, die in gewissem Umfange gemäß der Aufgabe bestimmbar sind. Hierauf beruhte geradezu die Methode Washburns, welche dieselben Versuchsreihen bei möglichster Begünstigung und tunlichster Hintansetzung der Gesichtsvorstellungen durchführte.

Weil derart die Bedeutung der psychischen Funktionen gegenüber den anatomisch-physiologischen Bedingungen immer klarer zutage trat, gewannen die Fragen Czermaks erhöhtes Interesse. Seine Versuche wurden daher wiederholt nachgeprüft und erweitert. Die Überlegenheit der Kinder über die Erwachsenen bestätigten Camerer [1]) und A. Stern [2]), die Mehrleistung der Blinden Goltz [3]), Gärtner [4]), Hocheisen [5]) und Washburn [6]). Im Unterschiede zu diesen Forschern, die durchweg nur wenige Lichtlose prüften, dehnte Stern seine Versuche auf hundert Blinde aus, von denen die Hälfte nicht über 15 Jahre alt war, und verglich sie mit 200 erwachsenen Vollsinnigen der verschiedensten Berufe, mit 100 Schriftsetzern und 200 sehenden Kindern. Die von ihm gefundenen Schwellenwerte sind darum durchgehend beträchtlich niedriger als die anderer Autoren, weil er die Zirkelspitzen nicht ruhend auf bestimmte Hautpartien aufsetzte, sondern sie langsam proximal-distal über die Endphalange des rechten Zeigefingers gleiten ließ. Dabei erwiesen sich die Blinden als den erwachsenen Vollsinnigen bedeutend überlegen, sofern deren Tastsinn nicht durch ihren Beruf besonders geübt war. Die Leistungen der Setzer und der sehenden Kinder aber kamen denen der Lichtlosen nahe. Die größere Empfindlichkeit der Kinder, die sich auch bei Blinden, freilich in viel geringerem Grade, fand, führte Stern vor allem auf die Zartheit der Epidermis zurück, die Überlegenheit der Nichtsehenden überhaupt auf die durch tägliches Tastlesen erworbene Übung, die auch die kleinen Schwellen der Setzer hinlänglich erkläre. Weit mehr als all diese Abhandlungen wußte die Arbeit Griesbachs [7]) das Interesse der Blindenpädagogen zu erregen, die vielfach bis heute in seinen Ergebnissen die theoretische Grundlage ihrer Methodik erblicken. Griesbach kam nämlich im Gegensatze zu sämtlichen älteren Forschern — wenn man von den gelegentlichen Untersuchungen Uhthoffs [8]) absieht — zu dem Resultate, daß

[1]) Zeitschrift f. Biol. XVII 1881.

[2]) Zur ethnographischen Untersuchung des Tastsinnes der Münchener Stadtbevölkerung, Diss. München 1895.

[3]) De spatii sensu cutis, Diss. Königsberg 1858.

[4]) Zeitschr. f. Biol. XVII 1881.

[5]) Der Muskelsinn Blinder, Diss. Berlin 1892 (Ztschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorg. V 1893).

[6]) a. a. O. S. 201 ff.

[7]) Archiv f. d. ges. Physiol. 74 u. 75 1899.

[8]) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. 14 1897 S. 236.

von einer erhöhten Empfindlichkeit in keinem Sinnesgebiete gesprochen werden könne, wobei er sich aus historischen Gründen besonders eingehend mit den Raumschwellen befaßte. Seine Experimente weisen fraglos einen methodischen Fortschritt auf. Er prüfte einige 30 jugendliche Blinde und strebte möglichste Gleichartigkeit der Bedingungen an, beschränkte sich hierbei freilich in der Hauptsache auf Voraussetzungen, die im Sinne der psychischen Struktur der Wahrnehmung als äußere zu bezeichnen sind. Er berücksichtigte das Alter, die Art der Beschäftigung, Dauer und Intensität des Eindrucks, die Länge der Pausen zwischen zwei Versuchen, die Temperatur der Haut, des Instruments und des Raumes; auch „die funktionelle Beschaffenheit des gesamten Nervensystems" wurde wenigstens theoretisch in Rechnung gezogen. Vor allem aber fand der Einfluß geistiger und körperlicher Arbeit weitgehendste Beachtung. Wir werden freilich sehen, daß diese methodischen Verbesserungen die grundsätzlichen Schwierigkeiten nicht zu überwinden vermögen, die den quantitativen Vergleich der Empfindlichkeit verschiedener Individuen unmöglich machen. Petkoff [1]), der unter Berücksichtigung derselben Faktoren in neuerer Zeit Versuche mit vier Totalblinden, vier Schwachsichtigen und sechs Sehenden durchführte, glaubt, in Übereinstimmung mit den älteren Autoren eine Überlegenheit der Totalblinden über die Sehenden, zugleich aber eine Mehrleistung letzterer gegenüber den Schwachsichtigen festgestellt zu haben. Eine genaue Durchsicht der Tabellen macht dieses Ergebnis freilich wegen der großen individuellen Differenzen illusorisch, die innerhalb der einzelnen Gruppen auftreten.

Die Arbeiten über die Schwellenwerte der anderen Sinne zeigen dasselbe Bild. Hocheisen [2]) prüfte die Wahrnehmbarkeit kleinster Bewegungen durch die Gelenke der Hand und der Finger und wollte bei Blinden eine objektiv nachweisbare Verfeinerung gefunden haben. Seine Tabellen rechtfertigen diesen Schluß indessen nicht; denn von den acht Lichtlosen zeigen bestenfalls nur drei einige Überlegenheit. Sie ist zudem viel zu wenig ausgeprägt, um bei den mannigfachen Fehlerquellen, die bei Versuchen über Bewegungsempfindungen fast unvermeidlich sind und erst in neuerer Zeit erkannt wurden [3]), als zweifelsfreier Ausdruck einer erhöhten Wahrnehmbarkeit gelten zu können. An je vier Blinden, Taubstummen und normalsinnigen Kindern prüfte Mahner [4]) die Unterschiedsempfindlichkeit für gehobene Gewichte, Geschmacks- und Geruchsreize und die simultane Raumschwelle. Er glaubte festgestellt zu haben, daß die Leistungen der Vollsinnigen in allen Fällen am schlechtesten, die der Taubstummen aber bei der ersten und vierten Kategorie der Reize denen der Blinden überlegen sind, während letztere bei Geschmack und Geruch die besten Ergebnisse

[1]) Jahrbuch der Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten 31 1913 9. Beiheft 1914.
[2]) a. a. O.
[3]) vgl. Erismann, Arch. f. d. ges. Psychol. 24 1912.
[4]) Vergleichende psycho-physiologische Versuche über die Unterscheidungsfähigkeit im Gebiete des inneren und äußeren Tastsinnes, des Geschmacks- und Geruchssinnes, Diss. Bern 1909.

aufweisen. Hieraus folgerte er, daß die Differenzen in erster Linie nicht als Funktionen größerer oder geringerer Übung, sondern als Resultate der verschiedenen Einengung des Bewußtseins zu fassen seien. Die Arbeit ist indes methodisch derart unzulänglich, daß sich ein näheres Eingehen auf sie erübrigt. Der Geschmackssinn Blinder wurde nicht weiter untersucht, der Geruchssinn nur gelegentlich von Griesbach. Derselbe Forscher fand weder in der Auffassung ebenmerklicher Schalleindrücke noch in der Lokalisation übermerklicher Schallquellen irgendwelchen Vorteil zugunsten der Lichtlosen. Die Methode zur Feststellung der Richtung war freilich durchaus ungenügend. Denn da der Reagent den Raumpunkt, aus dem ihm das Geräusch zu kommen schien, mit dem ausgestreckten Arm bestimmte, wurde der begangene Irrtum um den variablen Winkel vermehrt, um den die ausgeführte Bewegung von der gewollten abwich. Diese Fehlerquelle vermied Krogius [1]), indem er auf Grund von Aussagen die Sicherheit ermittelte, mit der sukzessive Schalleindrücke von wenig differierenden Ortswerten lokalisiert werden. Die Blinden unterlagen hierbei etwa nur halb so oft Täuschungen wie die Sehenden. Zu den gleichen Ergebnissen wie Griesbach hingegen kam in neuerer Zeit Hörter [2]), der aber als Kriterium der Hörschärfe die Hördauer bei abklingenden Stimmgabeln verwandte, wo denn zu bedenken bleibt, daß es besonders bei den ganz allmählich abklingenden tiefen Tönen kaum möglich ist, einen genauen Zeitpunkt anzugeben, indem sie unter den Schwellenwert sinken. Schließlich prüfte Krogius die Empfindlichkeit einzelner Druck- und Temperaturpunkte der Stirnhaut für Unterschiede übermerklicher taktiler und thermischer Reize und fand eine bedeutungslose Differenz zugunsten der Blinden.

b) Die quantitative Vergleichbarkeit der Unterschiedsempfindlichkeit.

Wir haben nunmehr die Frage grundsätzlich zu beantworten, ob der quantitative Vergleich der Empfindlichkeit verschiedener Individuen überhaupt eine mögliche Aufgabe ist. Er muß voraussetzen, daß die Faktoren, auf denen die Sinnesleistungen beruhen, eindeutig bestimmbar und bei allen Versuchspersonen die gleichen sind, so weit es sich nicht um besondere, erschöpfend charakterisierbare Bedingungen handelt, deren Differenz in ihrer Bedeutung für die Schwelle gerade erforscht werden soll. Wir haben also zu fragen: Sind die Größen, deren Funktion das Resultat in seinem generellen und individuellen Momenten ist, in ihrer Gesamtheit und ihrer gegenseitigen Verflechtung überhaupt feststelbar, und, dies zugegeben, können wir sie bei mehreren Reagenten gegenüber den augenblicklich zu untersuchenden andersartigen Voraussetzungen auch nur in günstigsten Fällen als gleich betrachten?

Die Überzeugung, daß der rein als physischer Gegenstand genommen wenig gegliederte Reiz die vorteilhaftesten Versuchsbedingungen dar-

[1]) Meumanns Zeitschr. f. experimentelle Pädag. V 1907.
[2]) Beiträge zur Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie des Ohres, hrsg. v. Passow u. Schaefer, VI 1913.

biete, weil ihm bloß elementare, durchaus isolierbare psychische Faktoren entsprächen, ist ein Grundirrtum der Sinnespsychologie. Denn auch diese sind nur Momente innerhalb der seelischen Einheit, die wohl durch gewisse Aufgaben zu stärkerer Abhebung gebracht, nie aber völlig isoliert werden können. Daher wird ein Versuch, der wegen seiner künstlichen Einfachheit bloß elementare Funktionen bindet, durch nicht determinierte komplexe Akte unkontrollierbar beeinflußt, während letztere der Reiz eindeutig bestimmt, dessen reiche Gliederung der Mannigfaltigkeit der psychischen Struktur entspricht [1]). Derart begünstigen gerade solche allzu leichte Aufgaben eine Vielheit von Einstellungen, und da die nur quantitativ abgestuften Resultate die zahlreichen Formen der Zuwendung nicht zum Ausdruck bringen, ist es der Analyse oft unmöglich, die Ergebnisse zweifelsfrei auf ihre Bedingungen zurückzuführen. Die ungenügende Determination macht sich zunächst bei ein und demselben Individuum in dem häufigen Wechsel des beachteten Gegenstandes geltend. Das ausschließliche Gerichtetsein auf den Reiz und seine psychische Repräsentation weicht immer wieder einer nur beiläufigen Zuwendung; denn es erfordert hohe Schulung, sich gänzlich auf eine Aufgabe einzustellen, die dessen gar nicht zu bedürfen scheint. So beachten die Reagenten zugleich Nebenumstände der Versuchsanordnung und selbst Dinge, die nicht mehr in der entferntesten Beziehung zum Experimente stehen. Man mag diese wechselnden Zuwendungen mit dem Worte „Aufmerksamkeitsschwankungen“ zusammenfassend bezeichnen, sofern man sich bewußt bleibt, daß es sich hierbei um recht verschiedene Einstellungsformen handelt. Die mannigfachen Differenzen der Resultate erklärt dieser Begriff jedenfalls nicht; denn nur in extremen Fällen lassen sie sich eindeutig auf mangelnde Konzentration zurückführen. Ausschließliche Beachtung des Eindrucks kann ja, wie Tawney zeigte, eben so zahlreiche Vexierfehler bedingen wie geringe Aufmerksamkeit. Die wechselnde Funktion, die nach demselben Forscher die Empfindungsdaten im Verlaufe längerer Reihen für das Urteil zu gewinnen vermögen, ist gleichfalls nur möglich, weil der zu wenig gegliederte Reiz die Versuchsperson nicht ausreichend determiniert; und die bloß graduell abgestuften Ergebnisse lassen oft keine Entscheidung darüber zu, ob es sich um wirkliche Steigerung der Leistung durch Einübung handelt, oder um Trugwahrnehmungen, die jene Modifikation der Zuwendung begünstigt. Auch die Bedeutung, die den Gesichtsvorstellungen für die Schwelle zukommt, ändert sich während ausgedehnterer Experimente zugleich mit vorerwähntem Wechsel oder unabhängig von ihm, und die Aussagen geben häufig keinen Aufschluß darüber, welchen Anteil an der Differenz der Resultate der Wandel in der Visualisation, welchen die andersartige Verwertung der Tastdaten hat. So zeigt es sich immer von neuem, daß gerade die künstliche Einfachheit der Aufgabe die große Mannigfaltigkeit der Einstellungen bedingt, die wohl die Variabilität der Ergebnisse im allgemeinen begreiflich macht, ohne daß sich aber die einzelnen Leistungen

[1]) Vgl. Hönigswald a. a. O. S. 24.

bei ihrer geringen Gliederung stets auf bestimmte psychische Funktionen zurückführen ließen, die ihre Besonderheit ausreichend begründeten.

Nehmen wir selbst an, daß es eingehender Analyse der Selbstbeobachtungen gelingt, die Bedingungen erschöpfend aufzuweisen, so bleibt die Frage, ob wir sie bei mehreren Individuen auch nur in günstigsten Fällen gleichsetzen können. Beschränken wir uns also zunächst auf Sehende, bei denen alle Forderungen bezüglich des Alters, des Geschlechts, der Bildung, des Berufs und der mancherlei äußeren Versuchsanordnungen erfüllt seien. Was ist hiermit gewonnen? Eine Reihe sekundärer Voraussetzungen ist allen Reagenten gemeinsam; die Einstellungen aber, von denen die Differenzen der Resultate in erster Linie abhängen, werden stets andere sein. Man führe die Versuche nach einer bestimmten geistigen Arbeit oder nach fest bemessener Erholung durch, man vermeide jede Ablenkung oder lasse Nebenreize einwirken; ist dann der Grad der Ermüdung und der Frische, der Aufmerksamkeit und der Zerstreutheit der gleiche? In welchem Sinne kann man hier überhaupt bei verschiedenen Individuen von Gleichheit sprechen? Diese Fragen berühren noch gar nicht die weniger zutage tretenden Reaktionsformen und genügen doch schon, um die Möglichkeit solcher Versuche zu verneinen. Der Einfluß der Erwartung, jene konstante, von der Reizfolge unabhängige Einstellung, die sich in der scheinbar leichteren Wahrnehmbarkeit einer Reizkategorie kundgibt, der Wechsel in der Grundlage des Urteils, für den der absolute Eindruck Müllers und die Modifikation Tawneys doch nur Beispiele sind, die verschiedene Funktion der Gesichtsvorstellungen: das alles sind Faktoren, von denen sich der eine und der andere übereinstimmend bei mehreren Reagenten finden mag, die aber in ihrer Gesamtheit und ihren gegenseitigen Beziehungen einzigartig sind, weil ihre Verflechtung gerade das Individuum in seinen Grundlagen entscheidend bestimmt.

Ist demnach der quantitative Vergleich der Empfindlichkeit auch wenn er sich auf Sehende beschränkt eine unmögliche Aufgabe, so scheitert er, wenn man ihnen Blinde gegenüberstellt, schon an der differenten Bedeutung der Gesichtsvorstellungen. Diese Experimente sollten die Vervollkommnung beweisen, die der Tastsinn beim Fehlen der optischen Inhalte im Laufe der Zeit erwirbt. Dazu wäre es aber erforderlich, Blindgeborene mit Normalsinnigen zu vergleichen, welche die visuellen Reproduktionen völlig auszuschalten vermögen und ihr Urteil allein auf die Tastdaten gründen, also reagieren, als ob sie nie gesehen hätten. Dann und nur dann könnte man versuchen, die etwaige Differenz der Leistungen beider Gruppen als Folge der verschiedenartigen Verwertung der taktilen Eindrücke zu fassen. So gewiß indes der Vollsinnige jede haptische Gegebenheit zum optischen Raume in Beziehung setzt, möge letztere eindeutig sein oder nicht, mögen die Tastempfindungen Grundlage des Urteils bleiben oder auch hierin von visuellen Elementen ersetzt werden, so gewiß ist jener Vergleich unmöglich und stellt in grundsätzlicher Diskrepanz zur Aufgabe bestenfalls die Relationen dar, die zwischen den Leistungen des ausgebildeten, doch von Sehinhalten unbeeinflußten Tastsinns und der haptischen

Empfindlichkeit bestehen, die nicht besonders geschult ist, aber durch optische Reproduktionen mehr oder weniger unterstützt wird. Die Bedeutung der Visualisation, aus der schon Heller [1]) die Unmöglichkeit derartiger Versuche folgerte, zeigt zugleich, wie irrig es war, die Blinden ohne Rücksicht auf die Zeit, in der sie das Augenlicht eingebüßt hatten, zu diesen Experimenten heranzuziehen. — Es bedarf kaum der Erwähnung, daß das Ergebnis vorstehender Analyse, die wir für die Raumschwelle der Haut durchführten, auch für den quantitativen Vergleich der Empfindlichkeit der anderen Sinne gilt; denn Gesichtsvorstellungen sind für alle anschaulichen Bewußtseinsinhalte bedeutsam. Das Bedenken müssen wir indes erwägen, ob dieses Resultat nicht den grundsätzlichen Verzicht auf das Verständnis der eigenartigen seelischen Gestaltung involviere, die durch das Fehlen der optischen Eindrücke bedingt wird. Das wäre jedoch nur dann der Fall, wenn die Modifikation der Schwellenwerte wirklich den Ausgangspunkt für die Entwicklung dieser Besonderheit darstellte, wenn also etwa die Wahrnehmbarkeit kleinster Distanzen eine für die Persönlichkeit des Blinden entscheidende Funktion ausmachte. Wir werden sehen, daß die Leistungen, die hierfür von ausschlaggebender Bedeutung sind, vielmehr auf Faktoren beruhen, die überhaupt nicht oder nicht vorwiegend durch quantitative Momente charakterisiert sind. Da z. B. das Lesen der Brailleschrift gar nicht das Erfassen minimaler Unterschiede, sondern das Ertasten punktueller Formen voraussetzt, lehnt man mit jenen graduellen Vergleichen durchaus nicht die Möglichkeit ab, diese dem Nichtsehenden eigentümliche Leistung durch die Analyse ihrer qualitativen Gliederung zu verstehen. Ist es aber für die spezifische Gestaltung seines Seelenlebens irrelevant, ob der Ausfall der optischen Eindrücke eine Verfeinerung der Empfindlichkeit bedingt oder nicht, dann ist es auch für die Erforschung seiner psychischen Struktur gleichgültig, daß man diese Frage nicht beantworten kann.

Man hat es denn auch aufgegeben, absolute Schwellenwerte zu finden und sie bei verschiedenen Individuen zu vergleichen. Ebenso undurchführbar ist es, die variablen Ergebnisse des einzelnen Reagenten als eindeutigen Ausdruck seiner psychischen Gesamtlagen zu fassen und von jenen auf diese zu schließen. Denn die Aufgabe ist zu einfach, um die entscheidenden Funktionen erschöpfend determinieren zu können, und die Resultate bringen wegen ihrer geringen Gliederung nur extreme Fälle zu zweifelsfreier Darstellung. Wohl aber lassen sich solche Experimente mit Erfolg dazu verwenden, die quantitativen Leistungen mehrerer Teilorgane des gleichen Sinnesgebiets bei ein und derselben Versuchsperson zu prüfen, sofern ihre Differenzen größer sind als die Schwankungen, welche die Ergebnisse jedes von ihnen aufweisen. Bestätigen sich die so gefundenen Beziehungen bei einer Reihe von Individuen, dann müssen sie als allgemeiner Ausdruck der relativen Empfindlichkeit jener Organe gelten. Derart stellte Weber das Verhältnis der Raumschwellen mehrerer Hautregionen fest, das im Unterschiede zu den

[1]) Der Blindenfreund, Düren, Hamelsche Buchhandl. Jahrg. XXV 1905.

absoluten Werten im ganzen konstant ist und durch den Wechsel letzterer jedenfalls nicht grundsätzlich modifiziert wird. Indes hat die neuere Forschung diese Versuche gewöhnlich nicht wieder aufgenommen, will vielmehr die Beziehungen herausarbeiten, die zwischen Reizformen und Schwellenwerten bestehen. Hierbei variiert sie aber nicht, wie die früheren Experimente, die Faktoren, die auch im Sinne des Reizes als äußere Bedingungen anzusehen sind, also nicht etwa Durchmesser und Richtung der Zirkelspitzen, sondern sie verändert die Struktur der Reize selbst und untersucht die gesetzmäßigen Relationen zwischen der Modifikation bestimmter Reizglieder und bestimmten Reaktionsformen. Wir können hier nur mit wenigen Worten auf die Abhandlungen eingehen, die diesen Gesichtspunkt an die Probleme der extensiven Unterschiedsempfindlichkeit heranbringen.

In der ersten Arbeit Freys [1]) kommt diese neue Fragestellung freilich noch nicht zum Ausdruck. In ihr prüfte er zusammen mit Metzner die Schwelle bei sukzessivem Aufsetzen der Spitzen, auf das besonders eingehend schon Judd hingewiesen hatte, und berücksichtigte im Gegensatze zu den meisten Autoren möglichst die Druckpunkte. Auch nach seinen Ergebnissen ist die Sukzessivschwelle beträchtlich kleiner als die simultane. Er glaubte außerdem gefunden zu haben, daß sie auf den Hautpartien, auf denen eine isolierte Erregung einzelner Tastpunkte durchführbar ist, den Abständen letzterer bei günstigsten Auffassungsbedingungen merklich gleichwertig sei. Hierbei zeigte sich in Übereinstimmung mit den Resultaten Judds, daß bei Sukzessivreizen ebenso wie bei simultanen die Distanz, bei der zwei Punkte sehr wohl unterschieden werden können, kleiner ist als jene, bei der auch die Richtung ihrer gedachten Verbindungslinie angebbar ist. Frey spricht darum von einer Sukzessiv-, Richtungs- und Simultanschwelle. Wenn er indes aus der Möglichkeit, die Zweiheit der Punkte ohne ihre Lage zu erfassen, folgert, daß die Differenz der Empfindungsqualitäten, auf denen die Trennbarkeit beruht, keine ursprünglich räumliche sei, und hierin eine Bestätigung der Theorie Wundts erblickt, nach der die Tastdaten der einzelnen Hautpunkte zwar qualitativ verschieden sind, diese „Lokalzeichen" aber erst durch Bewegungsempfindungen räumliche Bedeutung gewinnen [2]), so zeigen demgegenüber die Selbstbeobachtungen aufs klarste, daß jede wahrgenommene Differenz räumlichen Charakter hat und es bei kleinen Distanzen nur nicht gelingt, diese Räumlichkeit erschöpfend zu bestimmen. Das beweisen auch die Aussagen über die einzelnen Stufen der Simultanschwelle [3]), da wohl auch hier bei allmählichem Auseinanderrücken der Spitzen eher zwei Punkte empfunden werden, als ihre Richtung angebbar ist, doch schon eine Strecke ertastet wird, bevor man deren Enden als isolierte Punkte erfassen kann. Cook und Frey [4]) untersuchten zum ersten Male systematisch den Einfluß der Intensität auf die Simultanschwelle. Um

[1]) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XXIX 1902.
[2]) s. u. S. 22.
[3]) s. o. S. 9.
[4]) Zeitschr. f. Biolog. 56 1911.

streng gleichzeitige und gleich starke Reizung zu ermöglichen, verwandten sie Ankerhebel, deren Elektromagnete in einen gemeinsamen Stromkreis aufgenommen waren. Von ebenmerklichen bis zu fast schmerzhaften Eindrücken gelang die Unterscheidung zweier starker Reize bei Benutzung sehr empfindlicher Tastpunkte am Unterarme leichter als die zweier schwacher. Es bleibt aber fraglich, ob diese Beziehung auch für andere Hautpartien in extremen Fällen gilt. Dabei erwies sich die subjektive Gleichheit der Reizintensitäten als sehr bedeutsam. Bei verschiedenem Druck ist die Distanz nämlich schwerer wahrnehmbar, weil der schwächere Reiz in der Richtung auf den stärkeren verschoben scheint. Diese Dislokalisation veranlaßte Frey[1]), die Wirkung gleichzeitiger Tastempfindungen aufeinander eingehender zu untersuchen. Die Vergleichnug eines Hauptreizes, dem in bestimmten Fällen ein simultaner Nebenreiz zugeordnet wurde, mit einem ihm folgenden Eindrucke ergab, daß der Nebenreiz die phänomenale Intensität des Hauptreizes erhöht, seine qualitative Deutlichkeit aber vermindert. Während so gegenseitige Verstärkung und Abstumpfung stets Hand in Hand gehen, tritt die gegenseitige Heranziehung der Reize, die sich bei verschiedener Intensität vor allem in der Dislokalisation des schwächeren geltend macht, nur an den Hautregionen auf, die keinen gut entwickelten Ortssinn haben [2]).

3. Das Tasten.

a) Die Formerfassung der ruhenden Haut.

Zwei Möglichkeiten gibt es, Raumgestalten durch den Tastsinn zu erfassen: der Gegenstand wird entweder auf die Haut des ruhenden Organs aufgesetzt, oder das tastende Glied gleitet an seinen Grenzlinien entlang. Keine dieser beiden Formen ist grundsätzlich bestritten worden; darüber aber gehen die Ansichten auseinander, welche Bedeutung jeder von ihnen für das Erwerben von Raumvorstellungen zukommt, und welcher Art die psychischen Inhalte sind, die sie unabhängig von der Raumwahrnehmung des Auges bedingen. Schon Weber [3]) erkannte, daß die ruhende Haut die Gestalt der Grundflächen von Hohlzylindern ertasten kann, sofern ihr Durchmesser etwas größer ist als der Schwellenwert für Distanzen, betonte aber zugleich, daß diese Funktion bei der spontanen Erfassung räumlicher Gebilde gegenüber den gewollten Bewegungen unserer Glieder stark zurücktritt. Die Unterschiedsempfindlichkeit für kreisrunde Scheiben von differenten Radien untersuchte dann Eisner [4]) systematisch an mehreren Hautpartien, doch ohne die Frage nach der Wahrnehmbarkeit verschiedener Raumformen zu berücksichtigen, wie es der Titel seiner Arbeit ver-

[1]) Ebd. u. dieselbe Zeitschr. 59 1913.

[2]) Frey faßt seine Ergebnisse kurz zusammen in Marbes Fortschritten der Psychologie II 1914. Zur gegenseitigen Beeinflussung disparater Reize vgl. Klemm, Wundts psychol. Studien V 1910.

[3]) Tastsinn und Gemeingefühl a. a. O. S. 540. Über den Raumsinn a. a. O. S. 96.

[4]) Über die Beurteilung der Größe und der Gestalt von Flächen, welche die Haut berühren, Diss. Erlangen 1888.

spricht. Er erwähnt nur beiläufig, daß diese Fähigkeit so gut wie nicht vorhanden sei, da man nicht aussagen könne, ob eine Ebene rund oder dreieckig ist. Heller [1]) ging von der bekannten Tatsache aus, dass die ruhende Haut flächenhafte Gebilde viel schlechter ertastet als punktuelle. Hinsichtlich der ersteren Reizform beschränkte er sich auf die Feststellung, daß bei einem auf die Volarseite der Mittelhand aufgesetzten gleichseitigen Sechseck bei wirklich simultaner Erfassung nur über die Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit, über die runde oder eckige Gestalt Aussagen möglich sind. Versuche mit Figuren, die allein in ihren Ecken durch Punkte markiert waren, bewiesen auch für Blinde die Sechszahl als äußerste Grenze gleichzeitiger Wahrnehmung und zeigten die Bedeutung, die bestimmte Gruppierungen der Spitzen für die Erkennbarkeit haben. Die Methode dieser Experimente bezeichnet Heller selbst als unzulänglich, weil eine rein simultane Erfassung dadurch aufgehoben wurde, daß die Blinden die Punktformen als Buchstaben des Brailleschen Systems kannten und deren ausgeprägte Gliederung die Möglichkeit des Zählens nicht ausschloß.

Eingehende Versuche über die Formwahrnehmung der ruhenden Haut führte in neuerer Zeit Petkoff [2]) durch. Er bestimmte zugleich die Gestalten, die vollwertig erfaßbar sind, und die Größenverhältnisse, bei denen sie erkannt werden. Auf seine Schwellenwerte brauchen wir hier nicht einzugehen. Er prüfte die Endphalange des rechten Zeigefingers, den Handballen, den Unterarm in der Nähe des Ellenbogengelenks, die Wange und den Hals, wobei für uns, als für das spontane Tasten allein bedeutsam, nur die beiden ersten Hautpartien in Betracht kommen. Reagenten waren, ähnlich wie bei seinen Ästhesiometerversuchen, vier Totalblinde, drei Schwachsichtige und vier Sehende. Die Differenzen, die Petkoff hinsichtlich des Alters und Geschlechts gefunden zu haben glaubt, berücksichtigen wir schon wegen der zu geringen Zahl der Vertreter nicht. Als Tastkörper verwandte er hölzerne Figuren, deren Grundflächen wechselnd eben waren, von kleinen erhabenen Kantenleisten und von Punkten begrenzt wurden, die in ihrer Größe und Entfernung dem Prinzip der Blindenschrift entsprachen. Bei beiden Kategorien der Hohlformen ergab sich gegenüber den Vollformen eine Herabsetzung der Erkennbarkeit, die bei den punktuellen noch größer war als bei den linearen. Dieses Resultat beruht indes allein darauf, daß die Umgrenzungen nicht hoch genug waren, um die sie ausfüllende Fläche wirklich auszuschalten, wovon wir uns durch Prüfung der Tastkörper selbst überzeugten. Das schlechte Ergebnis bei punktuellen Formen gegenüber dem bei linearen erklärt sich daraus, daß der einzelne Punkt gar nicht für die Raumgestalt konstitutiv ist, wie er es wird, wenn nur die Ecken der Figur durch Spitzen markiert sind. Es bleiben also bloß die Versuche mit den ebenen Flächen verwertbar. Gegeben wurden Quadrate, Rechtecke, gleichseitige Drei-, Sechs- und Achtecke, Kreise und Ellipsen, deren Haupt- und Nebendurchmesser sich meist

[1]) a. a. O. S. 29.
[2]) a. a. O. S. 124.

wie zwei zu eins verhielten. Während von den Sehenden nur zwei Kinder mit der Spitze des Zeigefingers Formen erkannten und auch diese allein den Kreis, während ein Teil der Schwachsichtigen wenigstens das Quadrat, die Ellipse und den Kreis ertastete, nahmen die Totalblinden durchweg Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kreis und Ellipse wahr, zwei selbst das Sechseck. Die Seitenzahl des Achtecks war nie angebbar; ebenso wie meist das Sechseck wurde es als eckig oder rund bezeichnet. Kreis und Ellipse charakterisierten die Reagenten gelegentlich als eckig. Am Handballen war das Resultat im ganzen das gleiche. Nach den Ausführungen des vorhergehenden Abschnitts können wir die Differenzen zwischen Sehenden und Blinden nicht als eindeutigen Ausdruck einer quantitativen Überlegenheit letzterer verstehen. Jedenfalls zeigen deren Aussagen, daß ein Viereck sicher erfaßbar ist, während die wirklich simultane Wahrnehmung des Sechsecks höchst selten gelingt. Es ist zu bedauern, daß Petkoff die Erkennbarkeit des Fünfecks überhaupt nicht untersucht hat. Im Anschluß an seine Arbeit bestimmte Meumann [1]) die Bedeutung punktueller gegenüber flächenhaften Reizen. Er setzte Figuren, die nur in ihren Ecken durch Stifte markiert waren, in der Mitte des Handtellers auf. Anders als die Hohlformen Petkoffs unterschieden sich diese Eckenfiguren wirklich grundsätzlich von den Vollformen, da jeder Punkt ein konstitutives Moment der Gestalt ist. Es bestätigte sich denn auch die bekannte Tatsache, daß solche Punktgruppen viel besser wahrnehmbar sind als die entsprechenden Flächenreize. Quantitativ wird die simultane Erfassung freilich nicht gesteigert; denn schon bei einem punktuellen Fünfeck ist der erste Gesamteindruck der eines Polygons von unbestimmter Seitenzahl. Die deutliche Abhebung der Ecken ermöglicht aber die nachträgliche Analyse dieser Simultanvorstellung, bei der sich die Aufmerksamkeit sukzessiv den einzelnen Merkmalen zuwendet. Auch Petkoff [2]) beobachtete, daß die eine Kategorie der Reagenten zunächst eine Gesamtanschauung zu erlangen sucht, deren Glieder sie dann deutlicher herausarbeitet, während die andere die Elemente in relativer Isolierung erfaßt und die Raumgestalt auf ihnen aufbaut.

Nur weil die ruhende Haut in so geringem Umfange Raumgebilde zu ertasten vermag, konnte man ihr mehrfach jede Bedeutung für die selbständige, d. h. von optischen Inhalten unbeeinflußte haptische Wahrnehmung absprechen, oder ihren Eindrücken bloß in Verbindung mit disparaten Empfindungen räumliche Eigenschaften zuerkennen. Im ersten Falle berücksichtigte man demnach allein die Tastbewegungen, und je nach der Auffassung der durch sie gegebenen Inhalte bejahte oder verneinte man die Frage, ob Blindgeborene Raumvorstellungen erwerben können [3]). Nach der zweiten Gruppe der Forscher gewinnen die ursprünglich unräumlichen Wahrnehmungen der Haut extensiven Charakter durch ihre Beziehung auf an sich gleichfalls unräumliche Bewegungsempfindungen, oder allein durch ihre Zuordnung zu Ge-

[1]) In Petkoffs Schrift S. 188 ff.
[2]) a. a. O. S. 138.
[3]) Literatur bei Heller a. a. O. S. 60.

sichtsvorstellungen [1]). Für jede der beiden letzten Ansichten wollen wir einen Vertretetr anführen. Wundt [2]) faßt die durch die Haut vermittelten Empfindungen als ein zweidimensionales Kontinuum reiner Qualitäten auf, die wohl als „Lokalzeichen" den Punkten des Raumes eindeutig zugeordnet sind, an sich genommen aber keinerlei räumliche Momente enthalten. Ähnlich bilden nach ihm die haptischen Bewegungsempfindungen ein eindimensionales System stetig abgestufter Intensitäten, das gleichfalls primär jeder räumlichen Gliederung entbehrt und unmittelbar nur die Grundlage für Zeitvorstellungen bietet. Während die Daten des Hautsinnes beim Sehenden durch ihre Eintragung in den optischen Raum extensive Bedeutung gewinnen, der freilich selbst das Produkt einer Verschmelzung ursprünglich ausdehnungsloser Empfindungen ist, entstehen die Raumvorstellungen des Blindgeborenen durch die Beziehung beider Mannigfaltigkeiten aufeinander. Sie ist damit gegeben, daß die Größe der Bewegung des die Haut betastenden Fingers, die erforderlich ist, um von einem Punkte auf ihr zu einem andern zu gelangen, und somit die Intensitätsdifferenz der sie begleitenden Empfindungen abhängen von der Entfernung der beiden bezeichneten Punkte, die sich ihrerseits in dem bestimmten Unterschiede der Lokalzeichen psychisch repräsentiert. Wir werden auf die grundsätzliche Schwierigkeit, die dieser Theorie mit allen gemeinsam ist, welche die Räumlichkeit der Vorstellungen aus ausdehnungslosen Empfindungen hervorgehen lassen, in anderem Zusammenhange zurückkommen [3]) und weisen bloß auf das Ungenügende der Erklärung hin, welche die unbestreitbare Raumwahrnehmung der ruhenden Haut darin finden soll, daß, wenn jene eindeutige Zuordnung beider Kontinuen erst einmal erreicht sei, die qualitativ bestimmten Lokalzeichen extensiven Charakter auch durch nur reproduzierte Bewegungsempfindungen erlangen könnten, die freilich im Erlebnis nicht aufweisbar sind. So sehr sich Riehl [4]) in der Ansicht über die nähere Struktur der beiden Systeme von Wundt scheidet, so sind sie doch auch ihm ursprünglich durchaus unräumliche Mannigfaltigkeiten. Die Lokalzeichen haben nach seiner Lehre allein die Funktion, gleichzeitige Hautempfindungen nicht unterschiedslos zusammenfallen zu lassen, wodurch sie indes ebensowenig extensiv geordnet werden wie simultane Tonempfindungen. Diese Distinktion gibt aber die Möglichkeit, ihnen durch ihre Beziehung auf Gesichtsvorstellungen räumliche Bedeutung zu verleihen. Da Gliederbewegungen nur Zeitanschauungen bedingen, gelangt der Blindgeborene auch nicht

[1]) Der Charakter der Räumlichkeit bezieht sich ebenso wie hier das Merkmal der Unräumlichkeit selbstredend nicht auf die Empfindungen und Vorstellungen als psychisch reale Inhalte, sondern auf die Empfindungs- und Vorstellungsgegenstände. Um die sprachliche Formulierung nicht unnötig zu komplizieren, bedienen wir uns bei der Darstellung der einzelnen Theorien derselben Ausdrucksweise, in der sie in der Literatur vorliegen, obgleich sie diesen Unterschied nicht deutlich hervortreten läßt.

[2]) Grundzüge der physiologischen Psychologie 6. Aufl. II 1910 S. 517 ff.; Grundriß der Psychologie 11. Aufl. 1913 S. 124 ff.

[3]) s. u. S. 29.

[4]) Der philosophische Kritizismus II, 1 1879 S. 139 ff.

durch die Verbindung von Bewegungsempfindungen und Lokalzeichen zu Raumerlebnissen. Für ihn sind darum Ausdehnung, Entfernung und Gestalt rein zeitliche Erfahrung.

Die Tatsächlichkeit der Raumvorstellungen Blindgeborener kann indes nicht mehr in Frage gezogen werden; denn sie wird unmittelbar durch die Möglichkeit bewiesen, sich die Sätze der euklidischen Geometrie an Figuren zur Klarheit zu bringen und ertastete Gestalten entsprechend nachzubilden [1]). Nur die Theorie dieses Faktums ist ein noch nicht befriedigend gelöstes Problem. Jene beiden Grundformen, das simultane Tasten mit der ruhenden Haut und die sukzessive Erfassung mit bewegtem Organe nämlich, als isolierte und aufeinander bezogene Funktionen in ihrer Bedeutung für die Raumwahrnehmung des Blindgeborenen zum ersten Male systematisch untersucht zu haben, ist das Verdienst Hellers.

b) Die Theorie Hellers [2]).

Heller betont mit Recht, daß der Tastsinn der einzige ursprüngliche Raumsinn des Blindgeborenen ist [3]). Denn so bedeutsam die akustischen Eindrücke in seinem entwickelten Bewußtsein für die Erfassung der Richtung, der Entfernung und besonders auch der ungefähren Struktur der Schallquelle werden, so sind die genaue Lokalisation und die Beziehung von Intensitäten auf Distanzen doch nur auf Grund mannigfacher Erfahrungen möglich und setzen Raumvorstellungen ebenso bereits voraus, wie die Besonderheit des Klanges allein dann Aufschluß über die extensive Gliederung des Gegenstandes gibt, wenn diese dem Tastsinne schon bekannt ist. Seine Analyse führt Heller zunächst zu der Einsicht, daß die ruhende Haut bloß einen schematischen Gesamteindruck vermittelt, und dies auch nur von Objekten, die klein genug sind, um mit beiden Händen allseitig umschließbar zu sein. Die Grenzen der Leistungsfähigkeit dieser Tastform hat er freilich nicht näher untersucht, sich vielmehr auf die Angabe beschränkt, daß derart allein festgestellt werden könne, ob der Körper eckig oder rund, regelmäßig oder unregelmäßig sei [4]). Weil die Haut einen zwar nicht erschöpfenden, doch ursprünglich einheitlichen Eindruck des Gegenstandes ermöglicht, spricht Heller hier von synthetischem Tasten. Um das räumliche Schema zu einer adäquaten Anschauung zu gestalten, d. h. zu einer solchen, deren Gliederung die Struktur des Objekts zu konformer Repräsentation bringt, bedarf es der nur zeitlich bestimmten Bewegungsvorstellungen. Sie sind gegeben, wenn die Fingerkuppen die Konturen des Körpers sukzessiv betasten, Akte, die der Forscher zusammenfassend als analysierendes Tasten bezeichnet. Höchst bedeutsam ist seine Einsicht, daß hierbei meist nicht, wie frühere Autoren mehrfach annahmen, e i n Finger verwandt wird, sondern daß Daumen und Index

[1]) Zum Modellieren Blinder vgl. Burde, Ztschr. f. angew. Psychol. 4. 1910. und Matz, dieselbe Ztschr. 6 1912 und 10 1915.
[2]) A. a. O. S. 35—60.
[3]) Ebd. S. 104 ff.
[4]) Ebd. S. 34.

derselben Hand gleichzeitig an entgegengesetzten Kanten entlang gleiten. Derart gibt die Entfernung der Finger ein Maß ab für die Lagebeziehungen der Linien. Es erfolgt also keine absolute Erfassung der Bewegungen eines Fingers, wie sie beim „absoluten Tasten" vorliegt, sondern die Bewegungen des einen werden in ihrem Verhältnis zu denen des anderen wahrgenommen, weshalb Heller diese Form relatives Tasten nennt. Solche analysierende Bewegungen ermöglichen klare Anschauungen der einzelnen Züge des Objekts und machen hierdurch den schematischen Gesamteindruck zur adäquaten Vorstellung. So unvollkommen auch die Inhalte sind, die das synthetische Tasten vermittelt, so bilden sie für die Raumerlebnisse des Blindgeborenen doch eine unentbehrliche Voraussetzung, weil sie allein ursprünglich extensiv bestimmt sind, während die ausschließlich intensiv abgestuften Bewegungsempfindungen stets bloß die Grundlage für Zeitanschauungen bieten. Letztere gewinnen aber mittelbar räumliche Bedeutung, sofern man sie auf eine Vorstellung des synthetischen Tastens bezieht.

Ein Gesamteindruck kann nur dort wahrnehmungsmäßig gegeben werden, wo das Objekt mit beiden Händen umschließbar ist. Den derart abgegrenzten Raum nennt Heller den engeren Tastraum und stellt ihm den weiteren gegenüber, dessen Ausdehnung durch die bei ruhendem Körper möglichen Armbewegungen bestimmt wird. In letzterem ist eine unmittelbare Gesamtanschauung nicht mehr erreichbar, so daß sich das Tasten auf die einzelnen Merkmale beschränkt, die man durch Armbewegungen wahrnimmt. Die Funktion der Arme entspricht dabei genau jener der Finger im engeren Raume: Sie gleiten gleichzeitig an entgegengesetzten Flächen des Objekts herab. Auch hier gibt also die Entfernung der Arme ein Maß ab für die Lagerelationen der Flächen, auch hier wird also nicht eine einzelne Bewegung absolut erfaßt, sondern die Beziehung zweier gleichzeitiger Exkursionen. Im Unterschiede zum engeren Tastraume aber ist im weiteren unmittelbar allein eine Reihe nur intensiv abgestufter Bewegungsempfindungen gegeben, die, solange sie isoliert sind, bloß Zeitanschauungen ermöglichen. Daher erhebt sich die Frage, unter welchen Bedingungen diese Sukzessiveindrücke in räumlich gegliederte Simultanvorstellungen übergehen können. Weil viele Gegenstände zugleich mit der Finger- und Armkonvergenz betastbar sind, und weil es vor allem die Gleichartigkeit der Tastmethoden dem Blinden gestattet, die einzelne Maßbestimmung des weiteren Raumes dadurch in den engeren zu übertragen, daß er in diesem eine ihr entsprechende Bewegung ausführt oder sich doch ausgeführt denkt, wird durch das Bewegungserlebnis des engeren Raumes als Mittelglied eine indirekte Beziehung zwischen dem Sukzessiveindruck des weiteren und der Simultanvorstellung des engeren gestiftet. „Nun ist es aber nach längerer Übung sehr wohl möglich, daß nach einem bekannten Assoziationsgesetze der fehlende eine Faktor reproduziert, in unserem Falle also die Sukzessivvorstellung in eine Simultanvorstellung selbst dann übergeführt wird, wenn die Vorstellung des Objekts unmittelbar bloß durch das analysierende Tasten gewonnen worden ist [1])." Die

[1]) a. a. O. S. 55.

Blindgeborenen vermögen also die nur zeitlich gegliederten Bewegungsempfindungen in räumliche Ordnung zu bringen, sofern es ihnen gelingt, die für den weiteren Tastraum unmittelbar ausgeführten Abmessungen in Gestalt ihnen konformer, doch weniger ausgedehnter Bewegungen in den engeren zu übertragen, die dann ihrerseits die ihnen entsprechenden Gesamteindrücke reproduzieren. Da sich diese ebenso wie die sie bedingenden Vorstellungen der verjüngten Bewegungen auf Gegenstände beziehen, die beträchtlich kleiner sind als die im weiteren Raume direkt wahrgenommenen, bringen die extensiven Anschauungen, in denen sich letztere repräsentieren, wohl deren Form zu erschöpfendem Ausdruck, ihre Größe aber in einer Modifikation, die primär verjüngten Modellen der Objekte entspricht. Die Körper werden also „verkleinert vorgestellt". Heller betont, daß diese „Tastraumzusammenziehung" durchaus nicht allen Blinden möglich ist, da sie „einen gewissen Grad intellektueller Fähigkeit und eine leichte Beweglichkeit der Phantasie" erfordere.

Der Grundgedanke seiner Theorie, daß für die adäquate Erfassung von Raumformen den Tastbewegungen die entscheidende Bedeutung zukommt, deren phänomenale Korrelate aber nur dann in eine rein extensive Ordnung übergehen, wenn sie in Beziehung zu Raumvorstellungen gesetzt werden, wie sie allein das simultane Tasten gibt, dieser Grundgedanke ist durchaus zutreffend und hat darum den Ausgangspunkt für jede weitere Analyse zu bilden. Seine spezielle Durchführung bedarf freilich der Ergänzung und der Berichtigung. Daß Heller die Leistungsfähigkeit der einzelnen Formen des isolierten synthetischen Tastens nicht näher untersuchte, ist ein leicht zu behebender Mangel, der sich für seine Grundauffassung nicht störend geltend macht. Die ungenügende Berücksichtigung der verschiedenen Arten des analysierenden Tastens aber hatte einen zentralen Irrtum zur Folge. Der Forscher spricht nämlich stets schlechthin von Armbewegungen und übersieht, daß es bei dieser sukzessiven Wahrnehmung im weiteren Tastraume von hoher Bedeutung ist, ob nur die Spitzen beider Zeigefinger oder etwa die ganzen Handflächen an den Konturen des Gegenstandes entlanggleiten. Während im ersten Falle unmittelbar allein Bewegungsempfindungen gegeben sind, werden letztere im zweiten auf eine Reihe kontinuierlich ineinander übergehender, ursprünglich räumlicher Teilvorstellungen bezogen. Dieser Unterschied muß bei der grundlegenden Funktion, die extensiven Simultaneindrücken gerade nach Hellers Theorie für die räumliche Gliederung der Bewegungsempfindungen zukommt, von großer Wichtigkeit sein, obgleich die Handflächen hier bloß Teilvorstellungen vermitteln. Nur weil der Autor das übersah, konnte er sich, wie es übrigens den meisten Psychologen ergangen ist, über die Struktur der Bewegungsempfindungen selbst täuschen. Für den Schüler Wundts „löst sich hier (im weiteren Tastraume) alle räumliche Auffassung in eine Reihe bloß intensiv abgestufter Bewegungsempfindungen auf [1])". Daß eine solche Gliederung an sich

[1]) a. a. O. S. 16.

nur die Entwicklung von Zeitvorstellungen ermöglicht, führt Heller selbst gegen die Forscher an, die trotz der alleinigen Berücksichtigung des analysierenden Tastens den Blindgeborenen Raumwahrnehmungen zusprechen [1]). Er glaubt, seinerseits diese Schwierigkeit durch die Beziehung der bloß zeitlich geordneten Inhalte auf ursprünglich extensive Anschauungen zu überwinden. Hierdurch ist indes nichts gewonnen, solange man die Bewegungsempfindungen nicht als selbst schon räumlich gegliedert erkennt. Wären sie nämlich wirklich nur zeitlich bestimmt, dann könnten sie trotz dem gleichzeitigen, primär extensiven Eindruck ebensowenig wie Tonfolgen je in eine Raumvorstellung übergehen, weil sie ihm grundsätzlich fremd gegenüberständen. Es bliebe ja völlig unbegreiflich, warum eine bloß zeitlich geordnete Reihe das eine Mal zu einer geraden, das andere Mal zu einer krummen Linie wird, denn in ihr selbst liegen keinerlei Gründe für diese oder jene Raumgestalt. Nur wenn die extensive Form ursprünglich derart in den Bewegungsempfindungen angelegt ist, daß jedem sukzessiven Momente neben seinem zeitlichen Stellenwerte zugleich eine eindeutige räumliche Beziehung zukommt, ist die Richtungsbestimmtheit für ihren Übergang in eine Simultananschauung gegeben, bedingt die jeweilige Struktur der Bewegungsempfindungen Form und Größe der phänomenalen Raumgestalt. Um also auch nur fragen zu können, unter welchen Voraussetzungen zukzessive Eindrücke zu extensiven simultanen werden, müssen erstere bereits räumlich gegliedert sein. Weil Heller das übersah, hat er sich das Verständnis dieses Prozesses selbst verbaut, dessen Tatsächlichkeit er so stark betont.

Genügen die Bewegungsempfindungen nun aber dieser unentbehrlichen Voraussetzung für ihren Übergang in eine rein räumliche Ordnung, sind sie wirklich bereits auch extensiv bestimmt? Jedes Glied einer objektiven Bewegung, die für ein Individuum zum Reize werden kann, ist räumlich und zeitlich determiniert, da sie aus zwei in durchgängiger Beziehung stehenden Ordnungen resultiert, deren eine rein räumlich, deren andere rein zeitlich ist. Soll sich eine solche Bewegung in ihr konformen Inhalten repräsentieren, dann müssen auch die Elemente letzterer in beiden Systemen einen Stellenwert besitzen. Und in der Tat beruht die Wahrnehmung einer Exkursion der Glieder des eigenen Körpers auf zugleich intensiv und extensiv abgestuften Lagenempfindungen, die sich gerade durch ihre Räumlichkeit von den nur graduell differierenden Kraftempfindungen unterscheiden, wie sie etwa dem Zuge einer gehobenen, beständig wachsenden Last entsprechen. Es ist für unsere Fragestellung gleichgültig, welche physiologischen Substrate [2]) diesen Bewegungsempfindungen zugrunde liegen; die Analyse des Bewegungserlebnisses erweist sie jedenfalls als räumlich und zeitlich bestimmt. Der Versuch, ihre extensive Gliederung durch ihre unaufhebbare Beziehung zu disparaten Empfindungen zu erklären, bei Vollsinnigen zu solchen des Auges, bei Blindgeborenen des ruhenden Tastens

[1]) Ebd. S. 64.
[2]) Über sie vgl. Erismann, Arch. f. d. ges. Psychol. 28 1913.

muß scheitern, weil, wie wir soeben sahen, eine eindeutige Korrelation zwischen den Momenten der eindimensionalen zeitlichen und den Elementen der dreidimensionalen räumlichen Mannigfaltigkeit unmöglich ist. Um die Anerkennung der ursprünglichen Räumlichkeit der Bewegungsempfindungen zu vermeiden, müßte man die unmittelbare psychische Repräsentation der Bewegung in einer besonderen Art von Empfindungen überhaupt leugnen. In diesem Sinne bestreitet Ziehen das Vorhandensein eigentlich kinästhetischer Empfindungen und spricht den direkten psychischen Korrelaten der Gliederexkursionen nur die Bedeutung von Signalempfindungen zu. Sie ermöglichen die Reproduktion der ihnen zugeordneten Bewegungsvorstellungen, die beim Sehenden stets optisch sind. Die Konsequenzen, die sich bei Blindgeborenen aus dieser Auffassung für die Wahrnehmung von Bewegungen und Lagen ergeben, zeigen indes ihre Unhaltbarkeit: „Der Blindgeborene hat taktile Empfindungen mit angeborenen, auf phylogenetischen Bewegungsassoziationen beruhenden Lokalzeichen, die zunächst nur eine zweidimensionale Mannigfaltigkeit repräsentieren, sich aber durch — wahrscheinlich nur ontogenetisch wirksame — Vestibularempfindungen zu einer dreidimensionalen ergänzen. Die kinästhetischen Empfindungen können höchstens zur Verfeinerung dieser Lokalzeichen etwas beitragen. . . . . Die Bewegungsvorstellung entsteht erst durch die Assoziation jener taktil-vestibularen, mit dreidimensionalen Lokalzeichen ausgestatteten Vorstellungen unserer Körperteile [1])."

Ein Argument gegen den Grundgedanken Hellers, daß die Bewegungserlebnisse nur durch ihre Beziehung auf die ursprünglichen Raumvorstellungen des simultanen Tastens zu reinen Raumerlebnissen werden können, glaubt Treves [2]) in der Möglichkeit erblicken zu dürfen, durch einmaliges Entlanggleiten mit dem Zeigefinger auch bei größten Radien krumme von geraden Linien zu unterscheiden. Da er dieses Ergebnis vermittelst des absoluten Tastens gewann, spricht er ihm gegenüber dem relativen eine viel höhere Bedeutung zu als Heller. Bei den Versuchen von Treves handelte es sich indes stets um die Wahrnehmung eines isolierten Formelements, während bei geschlossenen Figuren die Beziehungen der Grenzlinien zueinander in Frage stehen. Diese Raumverhältnisse erfassen die Konvergenzarten unmittelbar, indem sie gleichzeitig zwei gegenüberliegende Kanten betasten. Bei absoluter Wahrnehmung müssen sie hingegen aus den beiden nacheinander gewonnenen Linieneindrücken erschlossen werden. Nur weil sich der Autor auf einfachste Reize beschränkte, konnte ihm also die Wichtigkeit des relativen Tastens entgehen. Seine Angabe der unbegrenzten Unterscheidbarkeit Gerader und Krummer ist übrigens lediglich eine Folge der unzulänglichen Versuchsbedingungen. Er verwandte nämlich außer einem Falle, für den sich keine Werte finden, allein Kurven, deren Radien 27 cm nicht überschritten. Später werden wir sehen, daß die

[1]) Marbes Fortschritte der Psychologie I 1913 S. 261.
[2]) Beobachtungen über den Muskelsinn bei Blinden, Arch. f. d. ges. Psychol. 16 1910.

Schwelle indes erst bei weit flacheren Bogen erreicht ist [1]). Die sichere Erkennbarkeit, die Treves bei seinen stark gewölbten Linien fand, betrachtet er mit Unrecht als ein Argument gegen Hellers Grundauffassung. Denn die richtige Unterscheidung besagt durchaus nicht, wie der Forscher implizite voraussetzt, daß Bewegungsempfindungen auch ohne Beziehung auf einen Simultaneindruck reine Raumanschauungen ermöglichen, sondern nur, daß die so gewonnenen Bewegungsvorstellungen in ihrer Struktur der ausgeführten Bewegung entsprechen. Das aber hat Heller gar nicht bestritten. Vielmehr ist ausschließlich dies sein Problem, wie solche Bewegungserlebnisse zu reinen Raumerlebnissen werden können, die dann nicht mehr das Korrelat der objektiven Bewegung, sondern das der abgetasteten Kurve sind.

Der Grundgedanke der Lösung dieses Problems ist, wie gesagt, durchaus richtig, seine spezielle Durchführung aber wird dem Wahrnehmungserlebnis nicht gerecht. Die Tasthandlung gliedert sich nach Hellers Theorie in zwei Akte: die Armbewegung im weiteren Tastraume und ihre Übertragung in den engeren durch eine ausgeführte oder vorgestellte verjüngte Bewegung gleicher Form, die ihrerseits den Gesamteindruck reproduziert. Beide müßten sich phänomenal in selbständigen Inhalten repräsentieren, wobei es fraglich bleibt, wie sich denn der zweite erlebnismäßig zu der Raumanschauung verhält, die assoziativ mit ihm verknüpft ist. Ist sie etwa ein dritter selbständiger Inhalt, oder kommt sie nur darin zur Geltung, daß der Bewegungseindruck bei der Tastraumzusammenziehung alsbald in eine reine Raumvorstellung übergeht, die freilich einem verjüngten Gegenstande entspricht? Auch im letzten Falle wäre, wenn die Theorie richtig ist, phänomenal zunächst ein Bewegungserlebnis gegeben, das in einem zweiten Akte zum Raumerlebnis wird. Nun beweist aber die Analyse, daß bei einheitlicher Erfassung der ausgeführten Bewegung deren phänomenales Korrelat auch im weiteren Tastraume ebenso wie im optischen sogleich bei seinem Hervortreten in rein extensive Ordnung übergeht, daß also schon während der Tasthandlung die erlebte Bewegungsgestalt zur Raumgestalt wird. Weil hierzu eine Reduktion der Abmessungen in den engeren Raum durchaus nicht erforderlich ist, kommt auch die wirkliche Größe der betasteten Körper zur Anschauung. Eine Tastraumzusammenziehung mag gelegentlich dort stattfinden, wo es schwer ist, die räumlichen Relationen der einzelnen Merkmale wahrzunehmen. Das phänomenale Korrelat jedes der letzteren indes gewinnt bereits während seiner Erfassung eine rein räumliche Gliederung, und die Reduktion betrifft darum nicht Bewegungserlebnisse, sondern stets schon Raumvorstellungen [2]). Das führt uns zu der Unbestimmtheit, in der Heller die Beziehung zwischen Sukzessiv- und Simultaneindruck gelassen hat. Ein dreidimensionaler Körper des weiteren Tastraumes bedarf einer Mehrheit von Akten, um allseitig betastet werden zu können, und jedem von diesen entspricht ein psychischer Inhalt. Nun sagt der Forscher wohl, daß die einzelne Maßbestimmung durch die Tastraumzusammenziehung

[1]) s. unter Teil II B 2, a.

[2]) s. hierzu unten vor allem Teil II c_2.

befähigt werde, eine Simultanvorstellung zu reproduzieren; es geht aber aus seinen Ausführungen nicht klar hervor, ob diese dem Gesamtkörper oder nur dem Merkmale korrespondiert, das in einem Akte erfaßt wurde, etwa einer Fläche, an deren beiden Längskanten die Zeigefinger gleichzeitig entlangglitten. Eine schematische Anschauung des ganzen Objekts kann erst reproduziert werden, wenn seine charakteristischen Züge in ihrer Gesamtheit ertastet worden sind; es müßte also eine Mehrheit von Bewegungserlebnissen des weiteren Tastraumes sukzessiv zusammenkommen, ehe jedes von ihnen zum reinen Raumerlebnis werden könnte. Darum wird stets nur die Raumvorstellung des einzelnen, in einem Akte erfaßten Merkmals reproduziert, und das macht sich phänomenal allein darin geltend, daß eine erlebte Bewegungsgestalt schon während des Tastens in eine reine Raumgestalt übergeht. Dann finden wir aber bei Heller keine Antwort auf die Frage, wie denn diese einzelnen sukzessiv gegebenen Raumerlebnisse zum konformen Ausdruck der Ganzheit des Tastkörpers werden können. Die Bemerkung, daß die Tastraumzusammenziehung „einen gewissen Grad intellektueller Fähigkeit und eine leichte Beweglichkeit der Phantasie" erfordere, bedeutet jedenfalls keinen Fortschritt in der Lösung des Problems.

c) Zwei Grundprobleme der Raumpsychologie.

Die besonderen Fragen, die eine Theorie der haptischen Raumwahrnehmung zu beantworten hat, sind uns an der Darstellung und Kritik der Theorie Hellers deutlich geworden. Es bleibt nun noch zu untersuchen, in welchem Sinne die extensiven Anschauungen, seien sie taktil oder visuell, überhaupt zum Gegenstande psychologischer Analyse werden können. Zwei solcher grundsätzlicher Probleme stellt der Begriff der Raumempfindung zur Diskussion: ihre Ursprünglichkeit nämlich und das Verhältnis der komplexen Raumanschauung zu ihren Elementen. Man hat es immer wieder unternommen, die Räumlichkeit bestimmter Qualitäten aus deren eigener Ordnung oder ihrer Beziehung zu den Daten anderer Sinne herzuleiten [1]). All diese Versuche mußten scheitern, weil sie eine unmögliche Aufgabe bedeuten. Denn sie wollten die Extensität aus einem Nichts der Ausdehnung entstehen lassen, und das Prinzip der generatio aequivoca widerspricht der Methode der Psychologie ebenso unbedingt wie der jeder anderen Wissenschaft. Da das Erlebnis die Raumempfindung als von allen Qualitäten grundsätzlich unterschieden erweist, ist sie nicht weniger ursprünglich als diese, so daß die Frage, auf welche psychische Letztheiten sie sich zurückführen lasse, sinnlos wird [2]). Mit Recht bestimmt deshalb

[1]) Die Darstellung der älteren Theorien und ihre grundsätzliche Kritik am besten bei Stumpf, über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung, Leipzig 1873.

[2]) Die begriffliche Analyse einer jeden Gegenständlichkeit ist zugleich bedeutsam für die psychologische Frage nach der Struktur der Akte, in denen sie erfaßt wird (s. u. Teil II B 5). In der metaphysischen Erörterung des Raumbegriffs der wissenschaftlichen Erfahrung beweist Kant, daß die räumliche Ordnung eine Geltung unabhängig von dem Seinswerte der in sie eingehenden Objekte bean-

Lipps [1]) das Problem der Raumpsychologie dahin: „Niemand kann erklären wollen, warum überhaupt es für unser Bewußtsein so etwas wie Räumlichkeit gibt, oder wie es zugeht, daß die optischen Eindrücke, d. h. die optischen Empfindungsinhalte räumlich, und nicht irgendwie sonst geordnet sind. Sondern was wir zu erklären versuchen können, ist einzig die bestimmt geartete Ordnung."

Doch auch wenn man die Ursprünglichkeit der Raumempfindung zugibt, glaubt man vielfach fragen zu müssen, wie sich denn die einzelnen diskreten Elemente zu einer kontinuierlichen Anschauung zusammenfügen, die etwa bei der Wahrnehmung einer Fläche vorliegt. Dieses Problem erwächst indes allein daraus, daß man von selbständigen Empfindungen ausgeht, und das wiederum ist die Folge zweier an sich grundverschiedener Einstellungen. Einmal faßt nämlich die Grazer Schule die Korrespondenz, die unstreitig zwischen der Struktur des Reizes und der des Erlebnisses besteht, dahin auf, daß, wie eine Fläche durch gedankliche Analyse in immer kleinere Teile zerlegbar ist, auch ihre Wahrnehmung ein komplexer Inhalt sein müsse, dessen letzte Elemente die eigentlichen Empfindungen sind [2]). Vom Erlebnis aus kann man sie freilich nicht definieren, weil kein psychisches Raummoment Gewähr dafür gibt, daß es eine solche Letztheit ist. So kommt E. Binder [3]) dazu, die haptische Raumempfindung durch physiologische Faktoren zu bestimmen, als das Korrelat der Empfindungskreise nämlich, die doch, so variabel sie im einzelnen auch sein mögen, auf konstante anatomische Einheiten, wie die Nervenprimitivfasern, zurückweisen. Derart machen sich die Erwägungen, welche die Erlebnisse von der Struktur des Reizes aus bestimmen wollen, hier der gleichen Metabasis in die Physiologie schuldig wie die älteren Versuche, namentlich die Arbeiten Webers und Lotzes [4]), die aus der diskreten Gliederung der perzipierenden Haut schlossen, die Raumvorstellung sei in jedem Falle

---

sprucht. Schon diese rein logische Analyse macht es grundsätzlich unmöglich, die psychischen Inhalte, in denen sich jenes System repräsentiert, d. h. die Raumempfindungen, aus den psychischen Korrelaten jener Gegenstandselemente, d. h. den unausgedehnten Qualitäten, abzuleiten. (Vgl. Guttmann, Kants Begriff der objektiven Erkenntnis, Breslau 1911 S. 134 ff.) Wenn Kant aber den Erfahrungsraum zugleich als Form jeder möglichen Anschauung bestimmt, weil er seine Apriorität allein als Folge seiner „Subjektivität" glaubt begreifen zu können, so vermögen wir hierin nur einen Ausdruck der psychologischen Wendung der transzendentalen Ästhetik zu sehen, in der es darum nicht wie an späteren Stellen der „Kritik der reinen Vernunft" deutlich wird, daß der Anspruch auf apriorische Geltung, den die Raumgesetzlichkeit erhebt, in ihrer Funktion als konstitutive Bedingung der Erfahrung begründet ist. Wie alle apriorischen Elemente des Wirklichkeitsbegriffs ist auch die räumliche Ordnung in ihrem Geltungscharakter unabhängig von einem sie erfassenden möglichen Bewußtsein. Der psychologische Raum aber, in dem das individuelle Bewußtsein jenen objektiven ergreift, ist als Korrelat äußerer Reize im Sinne des Erlebnisses ebenso eine Gegebenheit wie die rein qualitativen Empfindungen.

[1]) Psychologische Studien 2. Aufl. 1905 S. 2.

[2]) s. unter Teil II B 5.

[3]) Die Raumvorstellungen der Blinden, in Eos, Vierteljahrsschrift für die Erkenntnis und Behandlung jugendlicher Abnormer, I 1905. Sonderabdruck S. 8.

[4]) Vgl. Stumpf a. a. O. S. 80.

das Ergebnis einer Synthese von Empfindungen, die den einzelnen physiologischen Einheiten entsprächen. Diese Methode ist indes grundsätzlich verfehlt; denn die Elemente eines Erlebnisses, nicht die eines physiologischen Prozesses stehen in Frage, und die Forderung, die Strukturen beider müßten konform sein, hat gar keinen vollziehbaren Sinn, so gewiß es sich um zwei toto genere verschiedene Größen handelt. Nur die deskriptive Analyse des Erlebnisses kann über seine Elemente etwas ausmachen, nicht aber muß es sich darum aus ursprünglich selbständigen Inhalten aufbauen, weil die anatomische Gliederung des auffassenden Sinnesorgans in einer Mannigfaltigkeit diskreter Einheiten besteht. Das Raumerlebnis, wie es bei der Wahrnehmung einer Fläche von bestimmter Form vorliegt, ist vielmehr primär ein Ganzes, dessen einzelne Momente nicht früher gegeben sind als es selbst, da sie oft erst durch die Analyse des Gesamteindrucks zu deutlicher Abhebung kommen. Wie soll sich die Vorstellung eines Polygons aus einer Mehrheit von Empfindungen aufgebaut haben, die seinen Merkmalen entsprächen, wenn letztere erst aus der ursprünglich einheitlichen Anschauung herausgearbeitet werden müssen? Weil die Raumwahrnehmung also nicht als Summe einer Anzahl „miteinander verschmolzener" Empfindungen aufgefaßt werden kann, unterscheiden sich zwei extensive Vorstellungen auch nicht durch eine Reihe solcher selbständiger Elemente, die zu der einen additiv hinzukommen müßten, um beide konform zu machen, sie differieren vielmehr in ihrer Gestalt; und selbst sofern ihr Unterschied nur quantitativ ist, wie etwa beim Anwachsen einer in ihrer Form konstanten Fläche, handelt es sich nicht um ein Mehr an Empfindungen, sondern um eine graduelle Differenz ursprünglicher Einheiten [1]). Die Empfindung ist das unselbständige Moment der Wahrnehmung, daß eine Eigenschaft des Objekts, hier seine Ausdehnung, psychisch repräsentiert und so zum Träger der gegenständlichen Beziehung des Erlebnisses wird. Wir können bei der Raumwahrnehmung wohl von einer Mehrheit räumlicher Empfindungen sprechen, sofern wir hierdurch zum Ausdruck bringen wollen, daß sie, wie jede Wahrnehmung, gegliedert oder doch durch Analyse gliederbar ist, nicht aber in dem Sinne, als ob der spezifische Charakter einer extensiven Anschauung durch die Verschmelzung primär selbständiger Elemente entstünde.

All diese Bestimmungen gelten zugleich von den Bewegungsempfindungen. Auch sie bilden eine ursprünglich räumliche Ordnung, die zeitlich eindeutig auf eine Zeitreihe bezogen ist. Auch das psychische Korrelat einer Bewegung kann nicht als Summe primär isolierter Einzelempfindungen aufgefaßt werden, sondern ist als unmittelbare Einheit zu verstehen, deren Gliederung uns allein berechtigt, von ihren Elementen als von einer Mehrheit zu sprechen. Weil die extensive Anschauung, sei sie nun rein räumlich oder zugleich auch zeitlich bestimmt, ein ursprüngliches Ganzes ist, mußte der Versuch Binders [2]) scheitern, die dritte

[1]) Vgl. auch Stumpf a. a. O. S. 81.
[2]) A. a. O. S. 23.

Dimension, die Stumpf [1]) mit entscheidenden Argumenten als ein primäres Moment beider psychischen Räume bewiesen hat, für den haptischen Raum durch eine Synthese der Tastempfindungen zu erklären, von denen jede für sich genommen sich nur auf ein zweidimensionales Gebilde beziehe, da auch die minimalen Teile einer gekrümmten Fläche eben seien.

d) Das Tastlesen der Punktschrift.

Die Geschichte der Blindenschrift ist ein prägnanter Ausdruck für die Differenz der günstigsten Auffassungsbedingungen des Gesichts- und des Tastsinns [2]). Da man ursprünglich von der freilich vielfach unausgesprochenen Voraussetzung ausging, die Akte beider seien von gleicher Struktur, legte man, schon um den Blinden möglichst wenig zu isolieren, vor allem Wert darauf, daß seine Schrift nur in unvermeidlichen Momenten von der allgemein gebräuchlichen abweiche. Man stellte also die gerade meist verwandten Zeichen erhaben dar, und als sich sehr bald zeigte, daß diese Formen zu mannigfach gegliedert sind, um leicht ertastet werden zu können, reduzierte man sie auf ihre charakteristischen Züge, hielt aber an ihrer linearen Begrenzung fest. So weit man die Strecken bei unveränderter Gesamtgestalt durch dicht aneinander liegende Punkte ersetzte, geschah dies lediglich aus Gründen der technischen Darstellbarkeit. Als konstitutives Element des Buchstaben führte erst Barbier den Punkt in die Blindenschrift ein, indem er bis aus zwölf Einheiten bestehende Zeichen bildete. Den grundsätzlichen Vorzug seiner distinkten Formen vor den linearen erkannte der selbst blinde Braille, legte seinem Systeme aber eine Sechspunktgruppe zugrunde, die sich in zwei vertikale Reihen von je drei Elementen gliedert. Dank eigener Erfahrungen wurde er hiermit bezüglich der höchsten Zahl und der Anordnung der Punkte den spezifischen Auffassungsbedingungen des Tastsinns völlig gerecht. Dass es trotzdem eines halben Jahrhunderts bedurfte, um seinem in den 20 er Jahren ausgearbeiteten Systeme in allen Blindenanstalten Eingang zu verschaffen, beweist aufs klarste, wie fern man von einer theoretischen Einsicht in die Struktur des Tastens war.

Als Erster analysierte Hocheisen [3]) das Lesen der Punktschrift. Wenn er indes den ursprünglich räumlichen Wahrnehmungen der Haut jede Bedeutung für die Bildung extensiver Anschauungen Blindgeborener absprach und die Bewegungsempfindungen als einzigen Faktor anerkannte, vermochte er auch dem Lesevorgange nicht gerecht zu werden, sondern übersah die Funktion, die der unmittelbar einheitlich erfaßten Form zukommt. Schon er betonte aber, daß, da die Distanz der Punkte innerhalb eines Buchstaben grösser ist als die simultane Raumschwelle

[1]) a. a. O. S. 176 u. 282.

[2]) Zur Geschichte der Blindenschrift vgl. Heller a. a. O. S. 70 ff. u. die Artikel bei Mell, Enzyklopädisches Handbuch des Blindenwesens, Wien 1900. Eine Wiedergabe der hauptsächlichsten Systeme bei Bürklen, das Tastlesen der Blindenpunktschrift, Beiheft 16 z. Zeitschr. f. angew. Psychol., Leipzig 1917.

[3]) a. a. O. S. 275 ff.

r Haut, das Lesen jedenfalls keine spezifische Leistung der Unter-
iedsempfindlichkeit sein kann. Heller [1]) brauchte seine Theorie
r auf die besonderen Verhältnisse des Tastlesens anzuwenden, um die
odifikationen begreiflich zu machen, die es auf verschiedenen Stufen
ner Vollkommenheit aufweist. Während es beim Anfänger durch
nnigfache, von der Hauptrichtung der Bewegung abweichende Ex-
rsionen charakterisiert ist, gleiten die Finger um so ruhiger auf den
ilen hin, je größer die Übung wird. Die Kuppe, die stetig über den
chstaben hinfährt, vermittelt nämlich, so lange er fremd ist, bloß
en schematischen Gesamteindruck; ihn arbeiten jene zuckenden Be-
gungen deutlicher heraus, die den Finger sukzessiv mit den Elementen
s Zeichens in Berührung bringen. Sobald die Form aber vertraut
, reproduzieren die Vorstellungen des synthetischen Tastens die früher
rch das analysierende gewonnenen Inhalte und machen letzteres
rdurch entbehrlich. Die Beteiligung der Organe ist auf dieser Stufe
ch Heller bei den meisten Blinden dieselbe: Gewöhnlich gleiten beide
igefinger zusammen über die Zeilen, der rechte vermittelt den Simul-
neindruck, und der linke tritt nur in Funktion, wenn es, wie bei
emdwörtern und prägnanten Druckfehlern, analysierender Tastbe-
gungen bedarf. Die Entwicklung des Lesens hat der Forscher
htig beobachtet. Der Anteil der einzelnen Organe ist freilich viel
nnigfacher, als er ihn angibt. So fraglos es ist, daß die Bewegungen
i zunehmender Übung darum zurücktreten, weil die primär erfaßte
rm keine Vervollkommnung mehr erfordert, so ist es doch eine unge-
gende Erklärung, wenn er sich hierfür auf die reproduzierte Bewe-
ngsvorstellungen beruft. Er übersieht eben die Bedeutung, die der
umgestalt in ihrer Funktion als Zeichen zukommt.

Ohne das Tastlesen eingehender zu analysieren, hielt man gewöhnlich
Wahrnehmbarkeit minimaler Distanzen für seine vorzüglichste Be-
ngung und glaubte, bei den Blinden entsprechend ihrer Lesefertigkeit
e Verfeinerung des Raumsinns der Haut annehmen zu müssen, die
ja die älteren Versuche direkt zu beweisen schienen [2]). Sobald
rum die Arbeit Griesbachs die Möglichkeit eröffnete, daß die Schwellen-
rte der Lichtlosen nicht kleiner sind, mußte das Lesen wie die Er-
sung von Raumformen überhaupt bei dieser methodischen Ein-
llung unbegreiflich werden. [3]) So lange man es als Funktion der
terschiedsempfindlichkeit verstand, hatte man nur die Wahl, die
gebnisse Griesbachs abzulehnen, oder die Beziehung zwischen Leistung
d Voraussetzung zu modifizieren. Letzteres versuchte Kunz [4]). Für
geht aus den Tabellen jenes Forschers als unerschütterliche Tatsache
vor, daß die Wahrnehmbarkeit der Blinden für Punktdistanzen an
ner Körperstelle gesteigert sei, und daß die Schwellenwerte des Lese-

[1]) a. a. O. S. 91 ff.
[2]) s. o. S. 12.
[3]) Vgl. z. B. Fischer im Bericht über den XII. Blindenlehrerkongreß zu Ham-
g, Hamburg 1908 S. 83.
[4]) Wochenschrift f. Therapie und Hygiene des Auges V 1902 Nr. 40 ff., beson-
s S. 390.

fingers gerade bei guten Lesern beträchtlich größer seien als bei Vo sinnigen. Daher ist nach Kunz, im Gegensatze zur allgemeinen Ansich nicht eine Verfeinerung, sondern eine Minderung der Unterschied empfindlichkeit die vorzüglichste Bedingung für das Lesen. Dies Behauptung, aus der folgt, der Sehende könne die Schrift der Blind bloß deshalb so schwer ertasten, weil er „zu viel" perzipiere, will d Autor das Befremdende durch die Betrachtung des auf einem Buc staben innerhalb des Wortes ruhenden Fingers nehmen. Er bedec dann nämlich nicht nur das Zeichen, auf das er aufgesetzt wurde, sonde auch die angrenzenden senkrechten Punktreihen der beiden benac barten Formen. Da der Druck dieser seitlich wirkenden Punkte wege der Rundung der Fingerkuppe schwächer ist als die Intensität der ih Mitte affizierenden, der Aufgabe gemäß zu ertastenden Gruppe, wi die Wahrnehmung der letzteren bei großer Empfindlichkeit der Ha durch jene nicht zu ihr gehörenden Eindrücke unmöglich gemach während häufiges Lesen die Epidermis derart verdickt, daß die Elemen der benachbarten Formen nicht mehr auffaßbar sind, also nicht stör können. Diese Ausführungen hat Czyperrck [1]) widerlegt, indem betont, daß auch geübte Leser, die an die einzelnen Zeichen grenzend Punkte perzipieren, zumal eine Verdickung der Oberhaut einen erhöht Druck des Fingers zur Folge hat, und daß das Mitertasten fremd Elemente deshalb nicht ungünstig ist, weil die Distanzen der Punk verschiedener Buchstaben in jedem Falle größer sind als die Zwische räume der Glieder ein und derselben Form. Seinen Einwänden ist e Argument hinzuzufügen, das sich unmittelbar aus der Betrachtung d von Kunz gemachten Voraussetzung ergibt. Er geht nämlich vo ruhenden Finger aus, während der doch beim Lesen über die Zeilen gle tet, wobei er schon die linke Hälfte des folgenden Zeichens berühr wenn er mit seinen seitlichen Partien noch auf der rechten des vorhe gehenden aufliegt. Daß so trotz der Verdickung der Epidermis wirkli zugleich Glieder verschiedener Formen erfaßt werden, ist darum oh weiteres klar, weil die geringste Distanz zwischen den Punkten zwei Buchstaben beträchtlich kleiner ist als die Gesamtbreite der einzeln Zeichen, deren simultane Wahrnehmung doch auch nach Kunz zu Lesen unentbehrlich ist.

Die Schwierigkeiten, die Kunz durch seine Theorie überwinden z können glaubte, erwachsen indes allein aus der irrigen Meinung, d Tastlesen sei irgendwie eindeutig durch die Unterschiedsempfindlichke bedingt. Erst wenn man der Tatsache Rechnung trägt, daß es sic hierbei gar nicht um die Wahrnehmung kleinster Distanzen handel da die Entfernung zweier Punkte stets größer ist als die simulta Raumschwelle [2]), wird die Überlegenheit der Blinden nicht mehr dem Augenblick unbegreiflich, wo sich eine Mehrleistung im Ertast minimaler örtlicher Differenzen nicht nachweisen läßt. Schon Hell zeigte durch die Analyse der Bewegungen, daß das ursprüngliche E

[1]) Der Blindenfreund a. a. O. 33 1913.

[2]) Vgl. am besten Bürklen, Die Größenverhältnisse der Punktschrift, Zei schrift für das österreichiche Blindenwesen, Purkersdorf bei Wien 5. Jahrg. 191

fassen der Ganzheit mit wachsender Übung immer entscheidender wird, bis eine sukzessive Teilwahrnehmung bloß noch dann eintritt, wenn das synthetische Tasten wegen der Fremdheit des Wortbildes keine zureichende Gesamtvorstellung ermöglicht. Die Folgerungen, die sich hieraus für die Bedeutung der Form ergeben, hat der Forscher freilich nicht ausdrücklich gezogen. Erst Bürklen [1]) fand in eingehenden Versuchen, daß die Erkennbarkeit der Zeichen nur in geringem Grade ihrer Punktzahl entspricht, daß sie vielmehr der Ausgeprägtheit ihrer Gestalt parallel geht. Die Analyse der Formwahrnehmung allein kann demnach die Bedingungen aufweisen, auf denen die Lesefertigkeit der Blinden beruht. Sie hat vor allem zu berücksichtigen, daß es sich nicht um die Erfassung reiner Raumfiguren handelt, sondern daß diese Buchstaben sind. So sehr Bürklen die Bedeutung der Form betont, so ist doch auch er der Sinnbezogenheit nicht gerecht geworden, die sie als Zeichen charakterisiert. Die Tastbewegungen unterwarf er hingegen einer sorgfältigen Prüfung, indem er sie in Kurven zur Darstellung brachte. Leider machte seine Versuchsanordnung Bewegungen in den Interphalangialgelenken des Lesefingers unmöglich, so daß die ganze Hand die Exkursionen ausführen mußte, die bei spontanem Lesen letzteren zukommen. Trotzdem bestätigte sich die Beobachtung Hellers, daß die kreisenden Bewegungen um so stärker zurücktreten, je mehr die Übung wächst. Nicht weniger charakteristisch für die gute Leistung ist die Konstanz des Drucks, der bei mittelmäßigen Lesern im ganzen intensiver und vielfach Schwankungen unterworfen ist. Eine Prüfung des Anteils beider Hände ergab eine weit größere Mannigfaltigkeit, als man bisher angenommen hatte. Gewiß ist der Fall überaus selten, daß während des ganzen Lesevorgangs nur eine Hand gebraucht wird; die Art aber, in der sich beide in die Aufgabe teilen, ist recht verschieden. Bloß eine Minderheit der Reagenten benutzte beide Zeigefinger in demselben Umfange, weshalb die isolierten Resultate des einzelnen Organs denen des anderen gleichwertig waren. Bei den meisten Individuen überwog ein Finger, und zwar der linke häufiger als der rechte. Die günstigsten Leistungen wies die Form auf, bei welcher der linke Index selbständig das erste Viertel der folgenden Zeile liest, während der rechte, der mindestens das letzte Viertel der vorhergehenden allein betastete, sich auf den Anfang der nächsten Reihe zu bewegt, bis er den linken trifft; mit diesem liest er dann ein Stück gemeinsam oder löst ihn alsbald ab. Gegenüber den Zeigefingern treten die anderen meist gänzlich zurück und übernehmen nur in den seltensten Fällen die eigentliche Aufgabe. Diese Feststellungen über den Anteil beider Hände hat Grasemann [2]) durchaus bestätigt.

Künftige Untersuchungen des Tastlesens werden vor allem zu berücksichtigen haben, daß die Punktgruppen Buchstaben sind. Gewiß betonen die neueren Arbeiten mit Recht die entscheidende Bedeutung der Form; sie hätten aber nicht übersehen sollen, daß die Funktion der

[1]) Das Tastlesen der Blindenpunktschrift a. a. O.
[2]) Beiheft XVI z. Zeitschrift f. angew. Psychol. a. a. O. S. 67 ff.

letzteren mit zunehmender Übung wechselt. Der Anfänger ist bemüht, Raumgestalten erschöpfend zu ertasten und sie in eindeutige Beziehung zu Lauten zu setzen. Er ist primär auf die Form eingestellt, und erst in einem zweiten Akte ordnet er sie einem bestimmten Sinnelemente zu. Der Fortschritt besteht nur darin, daß die extensive Anschauung ihre Selbständigkeit einbüßt und unmittelbar als Bedeutungsträger erfaßt wird. Nicht auf Raumfiguren, sondern auf Buchstaben sind wir beim Lesen ursprünglich gerichtet. Hierbei geht die Gestalt bloß so weit als unselbständiges Moment in das Erlebnis ein, als es erforderlich ist, um eine eindeutige Beziehung zwischen Zeichen und Bezeichnetem zu ermöglichen. Der Anfänger, der nur über die Raumform zum Laute kommt, für den also eine Punktgruppe diese bestimmte Bedeutung hat, weil sie diese und keine andere Struktur aufweist, gliedert das simultan wahrgenommene Raumschema, indem er die Zahl und die gegenseitige Lage der Punkte sukzessiv ertastet. Der Fortgeschrittene hingegen, der umgekehrt nur über den Sinn zur Raumgestalt gelangt, für den also ein Zeichen diese bestimmte extensive Gliederung besitzt, weil es gerade diese Bedeutung repräsentiert, beschränkt sich beim unbeeinflußten Lesen auf die simultane Wahrnehmung der Form und gewinnt deren Elemente erst durch Analyse in einem zweiten Akte. Letzteres bedeutet hier aber eine neue Aufgabe, da jetzt primär die räumliche Struktur der Punktgruppe, nicht, wie bisher, der ihr zugeordnete Laut in Frage steht. Ein solcher Wechsel der Einstellung tritt daher spontan bloß dort ein, wo eine Gestalt wegen ihrer Fremdheit nicht direkt in ihrer Sinnbezogenheit erfaßbar ist, etwa bei Fremdwörtern und prägnanten Druckfehlern, wo deshalb, wenn sie auch stets als Zeichen erlebt wird, günstigstenfalls eine erschöpfende Wahrnehmung ihre Zuordnung zu einer bestimmten Bedeutung ermöglicht. Nicht darin also findet der Ausfall der kreisenden Tastbewegungen bei guten Lesern seine zureichende Begründung, daß, wie Heller meint, der bekannte Simultaneindruck die früher sukzessiv gewonnenen Einzelzüge reproduziert, wenngleich solche Assimilationen die Vervollkommung in der Erfassung mehrfach gegebener, nicht sinnbezogener Raumformen bedingen und somit auch die Fortschritte im Tastlesen befriedigend erklären, so lange die Wahrnehmung der Punktgruppe ein selbständiges Moment des Erlebnisses ist. Der Blinde beschränkt sich vielmehr auf das simultane Ertasten der Gestalt, weil die Struktur des hierdurch gewonnenen phänomenalen Korrelats für seine Funktion als Zeichen selbst dann ausreicht, wenn es nur die charakteristischen Merkmale des Reizes zur Darstellung bringt. Die Übung besteht hier eben nicht vorwiegend in der leichteren Wahrnehmbarkeit der extensiv gegliederten Punktgruppen, die freilich eine unerläßliche, doch nicht die zureichende Bedingung der Lesefertigkeit ist, sondern in der Modifikation des Gerichtetseins, demzufolge die Gestalt ursprünglich als Bedeutungsträger erfaßt wird. Gewiß ertastet man nicht einzelne Buchstaben, sondern mindestens Worte als unmittelbare Einheiten; auch ihnen gegenüber sind aber die Grundformen der Zuwendung nachweisbar, die wir für die Wahrnehmung einzelner Zeichen feststellten.

Diese Betrachtungen gelten der Hauptsache nach für das optische Lesen ebenso wie für das haptische. Beide unterscheiden sich indes innerhalb dieser gleichen allgemeinsten Strukturverhältnisse höchst bedeutsam. Einmal macht das Erkennen der den Sinn repräsentierenden Raumformen dem Auge gar keine Schwierigkeiten, wohingegen die Finger längerer Übung bedürfen, um sie auch nur so weit zu erfassen, als es für ihre Funktion als Zeichen unerläßlich ist. Während man ferner mehrere Worte mit einem Blick überschaut, ist immer bloss je eine Gestalt simultan ertastbar. Darum tritt in der Blindenschrift die Einheit des einzelnen Buchstaben auch bei größerer Selbständigkeit seiner Elemente prägnant hervor, weshalb es für die sichere Abgrenzung zweier Gruppen genügt, daß die Distanz zwischen den Punkten ein und derselben Form kleiner ist als die zwischen den Gliedern benachbarter Gestalten. Um deren Einheit noch deutlicher herauszuarbeiten, ersetzte Kunz [1]) die punktuellen Zeichen durch lineare gleicher Form. Dieser Versuch scheiterte indes an den ungünstigen Auffassungsbedingungen, die kontinuierliche Strecken dem Tastsinne bieten. Auch abgesehen davon, daß sich das Auge hierin gerade entgegengesetzt verhält, bevorzugt die visuelle Schrift schon darum linear begrenzte Buchstaben, weil sich diese in einer Mehrheit simultan gegebener Gestalten deutlicher voneinander abheben als die entsprechenden Punktgruppen [2]).

4. Das Orientieren.

Blinde vermögen sich vielfach selbst an fremden Orten frei zu bewegen, Gegenständen, die ihren Weg kreuzen, geschickt auszuweichen und die Nähe von Objekten wahrzunehmen, die seitlich zu ihrer Gangrichtung stehen, ohne sie unmittelbar zu berühren. Dieses Wissen um das Vorhandensein mehr oder weniger entfernter Körper beschränkt sich nicht auf Dinge, die unverkennbar auch für den Nichtsehenden zu Reizen werden, wie tönende, stark riechende, einen Luftstrom aussendende oder hemmende Gegenstände; denn dann wäre seine Orientierungsmöglichkeit sehr gering. Vielmehr bemerkt er selbst Objekte, bei denen es nicht ohne weiteres ersichtlich ist, wie sie auf ihn wirken können. In solchen Fällen spricht man von eigentlichen Fernwahrnehmungen und fragt nach den Empfindungsdaten, die ihre Elemente ausmachen [3]). Diese schon lange bekannte Tatsache hat zum ersten Male Heller [4]) methodisch untersucht. Seine Experimente ergaben, daß die Modifikation der Schrittgeräusche, die bei Annäherung an einen größeren Körper durch Reflexion der Schallwellen bedingt wird, wohl von hoher Bedeutung für die Fernwahrnehmung ist, doch allein kein sicheres Kriterium darstellt, weil derartige akustische Veränderungen nicht nur durch nahe Gegenstände, sondern auch durch Variation der

[1]) a. a. O. S. 391.

[2]) Literatur über das optische Lesen bei Kutzner, Arch. f. d. ges. Psychol. 35 1916.

[3]) Ausführliche Selbstbeobachtungen am besten bei Meßner, in Wells Blindenunterricht a. a. O.

[4]) a. a. O. S. 113 ff.

Resonanzverhältnisse herbeigeführt werden können und jedenfalls keine genaue Lokalisation des Reflektors ermöglichen, auf die es doch gerade ankommt. Die Schallmodifikationen dienen nach Heller deshalb bloß als Signalreize, welche die Aufmerksamkeit auf die schwachen, stets später einsetzenden, da nur auf geringe Entfernung wirksamen Druckreize lenken. Letztere affizieren vor allem die sehr druckempfindliche Stirnhaut und bestehen, wenn sich der Blinde dem ruhenden Objekte nähert, in reflektierten Luftwellen, sofern sich der Gegenstand auf den Reagenten zubewegt, in direkten Luftstößen, die wegen der teilweisen Absorption der Eigenwärme der Haut zugleich Temperaturempfindungen bedingen. Dieses Ergebnis kann ganz abgesehen von der allzu geringen Zahl der Versuche schon darum nicht als endgültiger Ausdruck des Sachverhalts angesehen werden, weil Heller die Modifikation des Schrittgeräusches nicht analysierte, deren Struktur doch allein ihre Funktion innerhalb der Fernwahrnehmung begreiflich zu machen vermag.

Eingehend untersuchte nur Truschel [1]) die Bedeutung konstanter akustischer Eindrücke bei Variation und Ausschaltung der etwaigen taktilen und thermischen Hautreize. Seine Arbeit ist besonders wertvoll, da er die Bedingungen berücksichtigte, denen die Gegenstände in ihrer Größe, Gestalt und Lage genügen müssen, wenn die durch sie reflektierten Schallwellen das Ohr des Reagenten überhaupt treffen sollen. Eine befriedigende Deutung seiner Ergebnisse ermöglichte ihm der näher analysierte Wechsel des Schrittgeräusches. Vermöge dieser Methode fand er, daß dort, wo die Schritte hörbar sind, die durch Reflexion herbeigeführte Modifikation des Schalls nicht nur das Vorhandensein, sondern selbst die ungefähre Entfernung und Lage der Körper zum Ausdruck bringt, wenn man die Veränderungen der Tonhöhe als Kriterium nimmt. So schwer sie im einzelnen zu charakterisieren sein mag, so ist dies eine doch ohne weiteres wahrnehmbar, daß beim Vorbeigehen an einem größeren seitlichen Objekte das Schrittgeräusch in dem Augenblick, wo man ihm gegenüber tritt, ohne Zwischenstufen um ein meist nicht näher angebbares Intervall steigt und dann konstant bleibt, bis man den Körper hinter sich gelassen hat, daß hingegen, wenn man sich einem die Gangrichtung kreuzenden Gegenstande nähert, der Klang der Schritte stetig höher wird. Wenn Truschel aber der Klangfarbe keine Bedeutung für die Fernwahrnehmung zuerkennen will, weil sie wegen ihrer Bedingtheit durch das Material, die Größe und Gestalt des Reflektors bei gleicher Lage und Entfernung des letzteren mannigfachen Variationen unterworfen ist [2]), so übersieht er, daß die Klangfarbe, die für die Lokalisation des Körpers gewiß nichts zu leisten vermag, es gerade durch ihre Abhängigkeit von seiner jeweiligen Struktur ermöglicht, daß nicht allein die Lage, sondern auch die ungefähre Gliederung des Objekts vermittels der Modifikation des Schrittgeräusches erkannt wird. So fraglos also in den Fällen, in denen die Tritte der

[1]) Meumanns Zeitschr. f. experim. Pädagog. 3—5 1906/7. 7 1908. 10 1910; kurze Zusammenfassung im Archiv für die ges. Psychol. 14 1909.
[2]) Experiment. Pädagog. V. S. 68.

Versuchspersonen oder andere konstante Geräusche [1]) hörbar sind, Schallveränderungen die Fernwahrnehmung bedingen, so ist sie doch nicht ausschließlich an die bewußte Erfassung solcher akustischer Momente gebunden, da man Körper in der Nähe des Kopfes auch bemerkt, wenn Reiz und Reagent still stehen. Daß trotzdem selbst hier die Wahrnehmung auf reflektierten Schallwellen beruht, die freilich zu schwach sind, um als Gehörsqualitäten bewußt zu werden, glaubt Truschel durch Versuche bei völliger Stille gezeigt zu haben, bei der das Vorhandensein von Gegenständen nie erkannt wurde. Demgemäß seien Objekte, die sich ebenso wie der Blinde in Ruhe befinden, nur deshalb für gewöhnlich feststellbar, weil sie die diffusen Tagesgeräusche zurückwürfen. Da diese reflektierten Schallwellen zu schwach sind, um akustische Qualitäten hervorrufen zu können, nimmt der Autor an, daß sie nicht das Hörlabyrinth, sondern das Tonuslabyrinth affizieren, daß die Wahrnehmung in diesem Falle also Funktion des statischen Organs sei.

Nach alledem führt er das Bemerken naher Gegenstände, soweit die Art ihrer Wirkung nicht wie bei tönenden, stark riechenden, einen Luftstrom aussendenden oder hemmenden Dingen von vornherein klar ist, stets auf reflektierte Schallwellen zurück, deren erste Kategorie als Modifikation von Geräuschen bewußt wird, während die zweite unmittelbar Raumqualitäten bedingen soll. Die Wirksamkeit jener Tatsache zum ersten Male eingehend untersucht zu haben, nachdem man sich so lange mit der Angabe begnügt hatte, den Gehörsempfindungen komme eine entscheidende Bedeutung für die Fernwahrnehmung zu, ist das unbestreitbare Verdienst Truschels, auch wenn sich die Funktion der zweiten Klasse nicht bestätigt. Den Experimenten, auf die sich diese Hypothese stützt, können wir nämlich keine Beweiskraft zuerkennen. Bei lautloser Stille brachte er langsam kleine Objekte mit der Hand in die Nähe des Kopfes des Reagenten, ohne daß sie je bemerkt worden wären. Weil also beim Fehlen des gewöhnlich vorhandenen diffusen Tagesgeräusches auch die Wahrnehmung möglichst unbewegter Gegenstände ausblieb, schien letztere auf der Affektion durch reflektierte Schallwellen zu beruhen. Der Arm des Versuchsleiters war indes um ein Vielfaches größer als die Reize und befand sich in der gleichen Entfernung vom Kopfe wie diese, so daß ihre etwaige Wirkung durch seine stärkeren Einflüsse aufgehoben werden mußte. Ob der Arm selbst bemerkt wurde, geht aus den Angaben leider nicht hervor.

Kunz [2]), der diese zweite Funktion der reflektierten Schallwellen bestreitet, glaubt hiermit die gesamte Theorie Truschels zu treffen, weil er wohl die tatsächliche Bedeutung erkennt, die der übermerklichen Modifikation des Schrittgeräusches zukommt, aber wie alle seine Vorgänger das Problem übersieht, das die Frage nach der Möglichkeit der

[1]) Über diese vgl. Urbantschitsch, Über Resonanztöne, erzeugt durch Annäherung von Flächen an die Ohrmuschel, Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 9 1902.

[2]) Internationales Archiv f. Schulhygiene IV 1907, Zeitschr. f. experim. Pädagog. III 1908, IX 1909, Zeitschr. f. pädagog. Psychol. XII 1911 u. XIII 1912.

auf derartigen Gehörsqualitäten beruhenden Fernwahrnehmung i volviert. Er setzt nämlich sämtliche als solche bewußten akustisch Eindrücke, ob sie das zu bemerkende Objekt nun als Schallquelle selb hervorruft oder durch Resonanz und Reflexion nur modifiziert, gleiche Linie mit den Reizen, deren Wirkung allzu offenkundig i um einer Untersuchung zu bedürfen, und begnügt sich ebenso wie b Gerüchen und Luftströmungen, die als solche zum Bewußtsein komme damit, sie als Bedingungen des Orientierens zu bezeichnen, für da freilich bloß als sekundäres Moment, auch die in seinem Sinne eigen lichen Fernwahrnehmungen bedeutsam werden. Letztere allein inv vieren nach Kunz wirklich ein Problem, weil sie sich von allen ander Voraussetzungen des Orientierens darin unterscheiden, daß die ihn entsprechenden Reize und das Sinnesorgan, das sie affizieren, nic ohne weiteres angebbar und die Empfindungsdaten, die ihre Elemen ausmachen, phänomenal nicht aufweisbar sind. So fraglos diese Differe besteht, die der Autor allerdings nirgends zu voller Klarheit heraı arbeitet, und so begreiflich es ist, daß die Fernwahrnehmungen in dies engeren Bedeutung wegen der Unkenntnis ihrer Reize und ihrer ps chischen Letztheiten erhöhtes Interesse erwecken, so ist es doch ung rechtfertigt, im Wissen um die Nähe von Objekten in den Fällen ke Problem zu sehen, in denen es augenscheinlich auf der übermerklich Modifikation akustischer Eindrücke beruht, und demgemäß Trusch der letztere zum ersten Male analysierte, jedes Verdienst abzuspreche

Weitere Untersuchungen wurden nur über die Fernwahrnehmung angestellt, auf die Kunz diesen Begriff beschränkt wissen will, und d Truschel auf die zweite Art der reflektierten Schallwellen zurückfüh auf diejenigen also, die nicht als Gehörsqualitäten, sondern unmittelb als Rauminhalte zum Bewußtsein kommen. Um Geräusche möglich auszuschalten, näherte man dem Kopfe des ruhig sitzenden Reagent langsam verschiedene Objekte. Kunz glaubt nun, die dann stattfi denden Wahrnehmungen auf den Drucksinn der Haut, besonders d empfindlichsten Partien der Stirn zurückführen zu müssen. Eine B stätigung hierfür erblickt er in der angeblichen Proportionalität zwisch dieser speziellen Fernwahrnehmung und der Feinheit des Drucksin der affizierten Hautregionen. Die Methode, mit der er das Verhältn festzustellen suchte, ist indes durchaus verfehlt [1]). Er prüfte nämlic ohne die Druckpunkte zu berücksichtigen, die Empfindlichkeit d einzelnen Partien für Härchendruck, obgleich es sich, sofern das B merken von Körpern hier wirklich von Luftstößen abhängt, doch u Flächenreize handelt, und Frey [2]) die grundsätzlich verschiedene Fun tion nachgewiesen hatte, die der Fläche bei beiden Reizformen zukomm Weil aber der ebenmerkliche Druck eines Härchens um ein Vielfach größer ist als der, den eine Luftwelle auf den gleichen Punkt der Ha auszuüben vermag, nimmt Kunz, um die Bedingtheit der Fernwah nehmung durch taktile Reize begreiflich zu machen, an, daß die Empfin

[1]) Vgl. Krogius, Experimentelle Pädagog. VII S. 168.

[2]) Abhandlungen der math.-phys. Kl. der Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissens XXIII 1897; Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XX 1899.

lichkeit für Drucke gleicher Intensität proportional mit den Reizflächen wachse [1]). Dieser einzige Versuch, seine Auffassung theoretisch zu begründen, ist völlig gescheitert. Denn nachdem schon Frey gezeigt hatte, daß die Funktion der Fläche bei Härchendruck und kleinflächigen Reizen durchaus verschieden ist, bewies Hansen [2]) allerdings, daß bei Darbietung größerer Flächen die Gewichte, mit denen sie belastet werden müssen, um eine ebenmerkliche Erregung zu erzeugen, viel langsamer wachsen als die Ausdehnung der Reize. Mißt man die Druckschwellen also in hydrostatischem Maße, d. h. dividiert man die Druckstärken durch die Flächen, auf die sie wirken, dann sinken jene mit Zunahme der Fläche. Daß die Steigerung der Empfindlichkeit indes bald ihre Grenze erreicht, zeigt schon der Meißnersche Versuch. Doch ganz abgesehen von dieser theoretischen Schwierigkeit bildet die eigentliche Crux für die Auffassung von Kunz die immer wieder beobachtete Tatsache, daß die Wahrnehmung fortdauert, wenn nach vollendeter Bewegung Reagent und Objekt in Ruhe bleiben, und daß sie selbst dort stattfindet, wo die Gegenstände dem Blinden unbemerkt genähert worden sind, sobald er seine durch prägnante Nebenreize abgelenkte Aufmerksamkeit auf die jetzt ruhenden Körper richtet. Damit aber die Fernwahrnehmung nicht etwa als Bestätigung des alten, nach der Ansicht des Autors durch Griesbach endgültig widerlegten Glaubens betrachtet werde, der Ausfall der optischen Eindrücke ermögliche spezifische Leistungen, betont er, daß nicht alle Blinden und auch einzelne Sehende die Nähe von Objekten bemerken, daß deshalb diese Fähigkeit nicht sowohl eine Folge der Blindheit als der Hyperästhesie der Haut sei, deren Ursachen häufig zugleich zum Verluste des Augenlichts führen. Als solche nennt Kunz Infektionskrankheiten wie Pocken, Scharlach, Masern und Bindehautentzündung der Neugeborenen. Da er sich aber darauf beschränkt, zum Beweise dieser befremdenden Behauptung einige wenige Fälle anzugeben, in denen Versuchspersonen mit ausgeprägter Fähigkeit für Fernwahrnehmung infolge solcher Krankheiten erblindet sind, brauchen wir nicht näher auf sie einzugehen.

Während Truschel die Fernwahrnehmung auch in den von Kunz untersuchten Fällen gerade wegen ihrer Fortdauer nach vollendeter Annäherungsbewegung auf reflektierte Schallwellen zurückführt, obgleich er taktilen Eindrücken eine wenn auch gänzlich sekundäre Bedeutung für die Orientierung einräumt, ist dieselbe Tatsache ein Grund für Krogius [3]), besonders thermische Einflüsse zu betonen. Vergleichende Experimente über die Empfindlichkeit für Temperaturdifferenzen punktueller Reize ergaben zwar eine so geringe Überlegenheit der Nichtsehenden, daß sie ihre Mehrleistung in den speziellen Fernwahrnehmungen nicht erklären könnte; doch wegen der kumulativen Wirkung thermischer Eindrücke verwertet Krogius mit vollem Rechte nur die Versuche mit Flächenreizen. Lautlos näherte er dem Gesichte des

[1]) Internationales Archiv S. 171.
[2]) Zeitschr. f. Biolog. 62 1913.
[3]) Zeitschr. f. experim. Pädagog. 5 u. 7.

Reagenten leere und mit Wasser von 42° C gefüllte Zylinder, deren eine Seite weiß, deren andere schwarz war. Daß den Blinden der leere Zylinder bei zugekehrter schwarzer Wandung weniger weit schien, als wenn sich die weiße ihnen gegenüber befand, spricht mindestens für einen bedeutsamen Anteil thermischer Reize. Als einzige Bedingung glaubt der Forscher letztere auffassen zu müßen, weil die Entfernungen, in denen das leere und das gefüllte Gefäß wahrgenommen werden, durchgängig einander proportional seien. Abgesehen davon, daß dieses Verhältnis beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen ist, wäre nach der Theorie von Krogius zu erwarten, daß wenigstens sein Durchschnittswert bei Lichtlosen und Vollsinnigen annähernd der gleiche ist. Denn in beiden Fällen erkennen die ersteren die Objekte bedeutend früher, und wenn ihre Überlegenheit auf besserer Verwertung der Temperaturempfindungen beruhte, müßte sie, absolut genommen, bei dem gefüllten Zylinder größer sein als bei dem leeren, da auch der Unterschied thermischer Reize für den erhöhte Wichtigkeit gewinnt, der auf diese Reize selbst günstiger reagiert. Nun bemerkten aber die Blinden den Apparat von Zimmerwärme durchschnittlich in einer Entfernung von 21,3 cm, den von 42° C bei 33,7 cm, während die Sehenden ersteren erst bei 2,1, letzteren bei 13,5 cm wahrnahmen. Nicht der Quotient, sondern die Differenz der Leistungen beider Gruppen ist also annähernd die gleiche, und weil die Überlegenheit der Lichtlosen im zweiten Falle nicht größer ist als im ersten, muß sie beide Male auf denselben unveränderten Bedingungen beruhen, kann daher nicht auf thermische Reize zurückgeführt werden. Letztere erklären wohl die günstigeren Ergebnisse, die alle Versuchspersonen bei dem gefüllten Zylinder aufweisen, vermögen indes nicht das Bemerken des leeren restlos begreiflich zu machen. Um den Einfluß der strahlenden Wärme gegenüber etwaigen taktilen Einwirkungen abzugrenzen, schaltete Krogius zwischen Objekt und Reagenten Stoffe von verschiedener Diathermaneität und differenter Durchlässigkeit für Luftstöße ein. Er fand, daß Wachspapier, das zwar Wärmestrahlen, nicht aber Luftwellen durchläßt, die Fernwahrnehmung nur wenig herabsetzt, während sie durchtränkter Batist, der sich bezüglich beider Reizarten gerade umgekehrt verhält, fast völlig aufhebt. Letztere Versuche sind freilich nicht beweiskräftig, da der Stoff mit siedendem Wasser begossen wurde und als ungemein intensiver Nebenreiz die etwaigen schwächeren Wirkungen des Objekts nicht zur Geltung kommen ließ. Temperaturempfindungen werden übrigens auch dort für die Fernwahrnehmung bedeutsam, wo sich der Blinde den Gegenständen mit vorgestreckter Hand nähert, die im Handgelenk und den Metacarpophalangialgelenken leicht gebeugt ist [1]).

Wir müssen nach alledem sagen, daß das Wissen um die Gegenwart von Körpern, die ebenso wie die Versuchsperson ihre Stellung nicht

[1]) Bekanntlich bedienen sich Ärzte zur vorläufigen Feststellung der erhöhten Körpertemperatur häufig des überaus temperaturempfindlichen Handrückens.

verändern, noch keine befriedigende Erklärung gefunden hat. Denn auch die Berufung auf eine nicht näher bekannte Emanation [1]) macht es um nichts begreiflicher. Für das Verständnis des Orientierens im weitesten Sinne ist das indes ohne Belang, da diese Gruppe der eigentlichen Fernwahrnehmungen für die Möglichkeit der Blinden, sich an unbekannten Orten frei zu bewegen, von so untergeordneter Bedeutung ist, daß sie nach dem übereinstimmenden Zeugnis aller Forscher ohne jeden Nachteil selbst ganz fehlen kann, wie andererseits ihr ausgeprägtes Vorhandensein eine sichere Orientierung keineswegs gewährleistet. Bezüglich letzterer ist man jetzt überwiegend der Ansicht, daß sie nicht eine Funktion nahe der Schwelle liegender Reize ist, sondern von der Erfassung übermerklicher Reize und ihrer übermerklichen Modifikationen abhängt. So hört nicht der Blinde noch ferne Geräusche, die dem Vollsinnigen grundsätzlich nicht mehr wahrnehmbar sind; er verwertet vielmehr akustische Eindrücke, die dieser nicht zu beachten braucht, weil er die Schallquelle selbst sieht [2]). Daß dem Lichtlosen derart Leistungen möglich sind, die der Sehende bei Ausschaltung der optischen Reize nicht ohne weiteres zu vollbringen vermag, glaubt man freilich durch den Hinweis auf die Übung befriedigend erklärt zu haben. Um ihre Funktion indes wirklich zu verstehen, müssen wir beachten, in welch differenter Weise Blinden und Vollsinnigen entfernte Gegenstände gegeben sind.

Da die räumlichen Merkmale für die Struktur der „Dinge" konstitutiv sind, hängt die erschöpfende Erfassung solcher Objekte von der konformen phänomenalen Repräsentation ihrer extensiven Gliederung ab. Das Auge nimmt die Gesamtheit der räumlichen Eigenschaften eines Reizes wahr, weshalb wir unmittelbar den Gegenstand selbst sehen. — Derart ist er dem Blinden nur gegeben, wenn er ihn betastet. Ist das nicht möglich, dann beschränken sich die Empfindungsdaten, die den Momenten des entfernten Körpers entsprechen, auf Ton-, Geruchs- und Temperaturqualitäten. Diese sind aber nicht der adäquate Ausdruck der Struktur eines bestimmten Raumdinges, vielmehr stets bloß Korrelate einzelner, oft durchaus sekundärer Merkmale. Darum hören wir z. B., sofern es sich um extensive Verhältnisse handelt, nicht direkt das Objekt selbst, sondern ein Geräusch gibt uns Kunde von seiner Gegenwart. Das gilt vor allem von Geruchs- und Temperaturempfindungen, in denen, abgesehen von der ungefähren Lage und Entfernung, gar keine räumlichen Momente zur Darstellung kommen, so daß ihre eindeutige Beziehung auf den Reiz nur dort möglich ist, wo ein Geruch oder ein Wärmegrad für ein bestimmtes Ding charakteristisch ist. Doch auch dann wird unmittelbar wahrgenommen allein eine Eigenschaft, die für die Gliederung der räumlichen Gegenstände als solcher durchaus irrelevant ist. Weil sie sich hier also in keinem Falle mit ihren konstitutiven Merkmalen in den Empfindungen geben, wie dies beim Sehen geschieht, setzt die Zuordnung der letzteren zu bestimmten Objekten, so weit sie

[1]) Vgl. Wölfflin, Zeitschr. f. Sinnesphysiolog. 43 1909.
[2]) Vgl. z. B. Javal a. a. O. S. 4.

überhaupt möglich ist, mannigfache Erfahrungen voraus: Man muß wissen, für welches Ding ein Geruch oder eine Temperatur bezeichnend ist, um von ihnen auf den Gegenstand schließen zu können. In der Tonqualität hingegen, gleichviel ob die Schallquelle selbst oder ein Reflektor als Reiz fungiert, prägt sich zunächst dessen Stofflichkeit mit einiger Bestimmtheit aus. Des weiteren bringt sie nicht nur Lage und Entfernung des Objekts zu genauerem Ausdruck als die Geruchsempfindung, sondern in gewissen Grenzen selbst Form und Größe. Diese phänomenalen Faktoren charakterisieren den Körper keineswegs erschöpfend, sind aber vielfach zureichend, um ihre eindeutige Beziehung auf den Reiz zu ermöglichen. Es ist für das Verständnis dessen, was man hier „Übung" nennt, entscheidend, daß selbst jene Momente nicht im gleichen Sinne ursprünglich in der Tonempfindung ausgeprägt sind, indem die gegenständlichen Merkmale unmittelbar in optischen Inhalten zur Darstellung kommen. Letztere entsprechen in ihrer Gliederung primär der Struktur der durch das Auge wahrgenommenen Objekte. Die Tonempfindungen hingegen sind an sich bloß derart differenziert, daß sie unter gewissen Bedingungen zum Ausdruck räumlicher Verhältnisse werden können, nicht aber ihrem eigenen Gehalte nach selbst schon ein solcher Ausdruck sind. Ihre qualitativen Modifikationen nämlich ermöglichen ihnen wohl die Repräsentation der Stofflichkeit, der beiläufigen Größe und der Form der Reize, doch die eindeutige Beziehung bestimmter Empfindungsqualitäten auf bestimmte Gegenstände setzt die Kenntnis letzterer als Raumgestalten und als Schallquellen bereits voraus, die der Blinde nur durch Tasten zu erwerben vermag. Ebenso weisen die reinen Tonempfindungen in ihrer Differenz zwischen rechts- und linksseitigen Eindrücken zwar das Minimum ursprünglich räumlicher Bestimmtheit auf, das als Ansatzpunkt für die Entwicklung ihrer individuellen Ortswerte unentbehrlich ist [1]), aber die eindeutige Zuordnung von Klangfarben und Intensitäten zu Entfernungen [2]) und die genaue Lokalisation müssen erlernt werden.

Während also das Auge das ferne Raumding in seinen konstitutiven Merkmalen wahrnimmt, wirkt es auf die anderen Sinne nur mit sekundären Eigenschaften, so daß es dem Blinden direkt allein in Inhalten gegeben ist, die bestenfalls genügend differenziert sind, um ihre bestimmte gegenständliche Beziehung zu ermöglichen, diese selbst aber niemals ursprünglich involvieren. Sie setzt vielmehr voraus, daß die Empfindungsdaten im Sinne mannigfacher Erfahrungen gedeutet werden, die sich in der Hauptsache nur der zu eigen macht, welcher die Körper in ihren wichtigsten Merkmalen nicht unmittelbar erfassen kann. Diese erhöhte Deutungsfähigkeit ist hier der Kern dessen, was man gewöhnlich als Ergebnis der Übung bezeichnet. Sie kommt nicht etwa als ein zweiter Akt phänomenal zu gesonderter Abhebung, durch den die Empfindungsdaten erst auf bestimmte Gegenstände bezogen würden.

---

[1]) Vgl. Stumpf, Tonpsychologie II 1890 S. 50.

[2]) Zu den Beziehungen zwischen Intensität und Entfernung vgl. Arps und Klemm, Wundts Psycholog. Studien VIII. 1913.

sondern sie ist das unselbständige Moment der ursprünglich intentionalen Wahrnehmungserlebnisse, das die Orientierungsmöglichkeit der Blinden erklärt.

5. Die Struktur der Persönlichkeit.

Das Individuum ist durch die ursprüngliche Einheit aller seiner Funktionen und seine an sich wertindifferente Einzigartigkeit charakterisiert. Der Mensch, der darum als Individiuum geboren wird, bildet sich zur Persönlichkeit heran, wenn er seine Eigenart zum Träger von Werten macht. Den Sinn, in dem die Persönlichkeitserlebnisse Blinder zum Probleme werden können, haben wir bereits früher dahin zusammenfassend bestimmt: „Wie die differentielle Psychologie nur die Aufgabe haben kann, die Beziehungen zwischen den Besonderheiten einmal ein und desselben Individuums und alsdann einer Reihe von Individuen klar zu stellen, die gegeben ist durch allen Gliedern gemeinsame eigenartige, doch eindeutig bestimmbare Bedingungen, so will die Blindenpsychologie nur die aus dem Fehlen des Auges folgenden, darum t y p i s c h e n spezifischen Formen des Seelenlebens erforschen, deren einzigartige Verflechtungen mit den mannigfachsten psychischen Faktoren die Blinden zu Persönlichkeiten machen[1])." Es ist der Grundfehler der meisten Arbeiten, daß sie bloß die komplexesten psychischen Gebilde berücksichtigen, ohne nach ihren Elementen auch nur zu fragen. Vor allem interessieren sich die blinden Autoren fast ausnahmslos allein für die Probleme, die mit der Tatsache gegeben sind, daß der Nichtsehende inmitten normalsinniger Menschen lebt. Weil man aber sein Verhältnis zur Umwelt theoretisch nur begreifen kann, wenn man die spezifische Struktur der elementaren Funktionen kennt, die es letztlich voraussetzt, sind die Schriften, die den Blinden als Zusammenfassung ihrer Selbstbeobachtungen erscheinen, überwiegend mehr ein Ausdruck ihrer Wünsche als eine Feststellung, geschweige eine Theorie ihrer Beziehungen zur Allgemeinheit [2]). So weit letztere grundsätzlich sind, hängen sie von der besonderen Richtung ab, die der Ausfall der optischen Eindrücke der Entwicklung der Persönlichkeit weist. Seinen Einfluß auf die seelische Struktur haben wir also zu untersuchen, bevor wir uns der Frage zuwenden können, in wie weit sich der Blinde bei der eigenartigen Gestaltung seines Innenlebens der Welt der Sehenden einzugliedern vermag.

a) Das Sinnesvikariat.

Daß der Mangel des wichtigsten Sinnes den Ausfall mannigfacher Anregungen zur Folge hat, die für die psychische Entwicklung geradezu entscheidend sind [3]), ist eine zu prägnante Erscheinung, um ernstlich bestreitbar zu sein, wenn man ihr auch nur selten in vollem Masse gerecht geworden ist. Sie macht die Frage unabweisbar, wie denn die Hem-

[1]) Der Blinde als Persönlichkeit, Beiheft XVI zur Zeitschr. f. angew. Psychol. 1917 S. 84.

[2]) s. o. S. 5.

[3]) Vgl. Der Blinde als Persönlichkeit S. 89.

mungen überwunden werden können, die mit der Blindheit gesetzt sind. Die Tatsächlichkeit ihrer Überwindung beweisen eindrucksvoll die den Nichtsehenden spezifischen Leistungen des Tastlesens und Orientierens, die deshalb im Mittelpunkte des psychologischen Interesses der ältesten Blindenpädagogik standen. Entsprechend philosophischen Lehrmeinungen erblickte sie eine Erklärung dieser Leistungen und somit eine Charakteristik der besonderen seelischen Struktur der Lichtlosen in einer Theorie, die man später allgemein als Satz vom Sinnesvikariat bezeichnete. Sie ist freilich nie bis ins Einzelne durchgeführt worden, und die Unbestimmtheit ihrer Termini begünstigte die Mißdeutungen, denen sie vor allem in neuerer Zeit ausgesetzt ist. Soviel ist jedenfalls fraglos, daß man überzeugt war, die Empfindungsdaten der unversehrten Sinne könnten die Aufgaben übernehmen, die sonst den optischen Vorstellungen im Aufbau des Seelenlebens zukommen, und daß man als Folge dieser vertretenden Funktion eine Schärfung der noch tätigen Organe dachte, die man ausschließlich quantitativ verstand. Die Methode des ersten Unterrichts macht die Beschränkung auf graduelle Momente durchaus begreiflich. Da man nämlich die strukturelle Gleichartigkeit der Seh- und Tastakte voraussetzte, modifizierte man die Schriftzeichen nur in ihrer Größe und Erhabenheit, wobei die Grenze der haptischen Wahrnehmbarkeit das Maß für diese Veränderungen abgab, so daß damals die Unterschiedsempfindlichkeit in der Tat für das Lesen entscheidender war als das Erkennen der Form. Die Faktoren, auf die man die graduell erhöhte Leistungsfähigkeit der unversehrten Sinne zurückführte, wurden freilich ungenügend analysiert. Darüber aber ist ein Zweifel unmöglich, daß man allein psychische Bedingungen hierfür in Betracht zog. So schlossen Guillié [1]) und J. Stumpf [2]) eine physiologische Modifikation der Sinnesorgane nachdrücklich aus, setzten Baczko [3]) und Klein [4]) die Mehrleistungen Blinder in Parallele mit denen solcher Sehender, für welche die Empfindungen einer bestimmten Modalität aus irgend welchen Gründen, etwa der beruflichen Tätigkeit, erhöhte Bedeutung gewinnen. Spencer [5]) ist der einzige uns bekannte Forscher, der die gesteigerte Wahrnehmbarkeit Lichtloser auf physiologische Faktoren zurückführte. Seine Auffassung stammt indes aus einer Zeit, in der die Lehre vom Sinnesvikariate längst ausgebildet war. Allerdings begnügte man sich bezüglich dieser psychischen Bedingungen ganz überwiegend mit dem Hinweise auf die Übung. Nur Baczko [6]) suchte die Funktion letzterer dahin zu bestimmen, daß der Blinde Gehörs- und Geruchsempfindungen besser deuten lernt, weil sie allein ihm über Dinge und Verhältnisse Auskunft geben, die das Auge unmittelbar wahrnimmt.

---

[1]) Essai sur l'instruction des aveugles; deutsch von Knie, Breslau 1820 S. 19.
[2]) Der Blinde in seinem körperlichen, sittlichen und geistigen Zustande, Augsburg 1860 S. 39.
[3]) a. a. O. S. 83.
[4]) Lehrbuch zum Unterrichte der Blinden, Wien 1819 S. 16.
[5]) Vgl. A. Stern a. a. O. S. 114.
[6]) a. a. O. S. 82.

Die Gegner des Vikariats betonen unermüdlich, es könne von dem Eintreten eines Sinnes für einen anderen nicht die Rede sein, da die völlig heterogenen disparaten Empfindungen an bestimmte Organe gebunden sind, das Ohr und die Hand also niemals zu sehen, d. h. optische Inhalte zu vermitteln vermögen. Daß man mit diesem Einwande wirklich die eigentliche Behauptung jenes Satzes zu treffen glaubt, zeigt besonders klar ein Vortrag W. Binders [1]), der ihn aus diesem Grunde ablehnt, doch selbst die Möglichkeit ausspricht, die Feinheit des Tastsinns durch Übung in hohem Grade zu steigern. Das Bedenken erwächst indes so gewiß aus der irrigen Deutung der Lehre, als Guillié, einer ihrer Hauptvertreter, eine solche Auslegung nachdrücklich zurückweist, welche die Theorie auch nicht bei einem einzigen ihrer Anhänger gefunden hat. Als entscheidendes Argument gegen den Glauben an die Schärfung der übrigen Sinne und somit, da ihm diese Überzeugung als der ausschließliche Gehalt des Satzes vom Vikariate gilt, gegen letzteren selbst betrachtet Kunz [2]) die Arbeit Griesbachs [3]). Seine schroffe Ablehnung wird aber erst dadurch völlig begreiflich, daß er ihn physiologisch umdeutet und so dem zweiten Mißverständnisse zum Siege verhilft, das seinen Sinn gänzlich entstellt. Die ältere Blindenpädagogik lehrte, erhöhte Aufmerksamkeit und Übung, auch letztere als rein psychischer Faktor gefaßt, könnten die Leistungen der noch tätigen Organe allmählich steigern. Kunz hingegen glaubt, ihre Ansicht durch die Zurückweisung der Behauptung widerlegt zu haben, der Verlust eines Sinnes führe von selbst und immer, d. h. mit „Naturnotwendigkeit" zur Stärkung der verbliebenen und die physiologische Funktion der Nerven werde durch den Ausfall der optischen Eindrücke modifiziert. Daß man die Lehre des Eintretens der unversehrten Organe für das fehlende Auge, die doch als Ausdruck der unbezweifelbaren Mehrleistungen der Blinden unerschütterlich schien, der Kritik unterwarf, ist wegen ihrer Beschränkung auf rein quantitative Verhältnisse durchaus verständlich; denn eine graduelle Steigerung der Wahrnehmbarkeit ließ sich nicht einwandsfrei experimentell feststellen. Daß man hieraus aber nicht die Folgerung zog, den Begriff des Eintretens modifizieren zu müssen, sondern ihn überhaupt ablehnte, das wurde doch nur durch jene beiden gröblichen Mißdeutungen möglich. Denn diese unbedingte Zurückweisung machte jeden Versuch, die besondere seelische Struktur und die auf ihr beruhenden spezifischen Leistungen der Nichtsehenden zu erklären, von vornherein aussichtslos.

Von letzteren ging die älteste Blindenpädagogik als von fraglosen Tatsachen aus, und weil sie ihr durch graduelle Momente charakterisiert schienen, durch die Wahrnehmbarkeit kleinster Unterschiede und minimaler absoluter Reize nämlich, faßte sie sie als Funktion der erhöhten Sinnesschärfe auf. Diese wiederum suchte sie durch den Hinweis auf die Übung begreiflich zu machen. So wenig man im einzelnen bestimmte, was unter letzterer zu verstehen sei, so meinte man doch zweifellos

[1]) Im Bericht über den V. Blindenlehrerkongreß in Amsterdam 1886.
[2]) Wochenschrift für Therapie a. a. O. S. 400.
[3]) s. o. S. 12.

im Grunde dies, daß sich der Blinde den Daten der unversehrten Sinne entschiedener zuwende als die Sehenden, da sie für ihn von weit größerer Bedeutung sind, und daß seine spezifische Einstellung die bessere Verwertbarkeit der Eindrücke bedinge, auf der seine Mehrleistungen beruhen. In diesem Sinne und nur in diesem sprach man von einem Eintreten der noch tätigen Organe für das fehlende Auge. Gewiß war es ein Irrtum, die Modifikationen, die das besondere Gerichtetsein des Lichtlosen zur Folge hat, rein quantitativ zu fassen, die erhöhte Deutbarkeit der Empfindungsdaten also auf minimale Unterschiede der Reize zu beziehen. Gegen diese spezielle Form der Ansicht über die Wirkungen des Vikariats ist abgesehen von der Unmöglichkeit, eine Herabsetzung der Schwellenwerte nachzuweisen, vor allem geltend zu machen, daß eine solche graduelle Steigerung, selbst wenn sie in vollem Umfange stattfände, die den Blinden eigentümlichen Leistungen nicht erklären könnte, weil letztere gar nicht vornehmlich von quantitativen Momenten abhängen. Gewiß ist also das Ergebnis der besonderen Einstellung entsprechend der wahren Struktur des Tastlesens und Orientierens durch andere Faktoren zu bestimmen als durch die graduellen der ältesten Pädagogik. Ihr Grundgedanke aber, die Mehrleistungen der Lichtlosen durch ihr spezifisches Gerichtetsein verständlich zu machen, wird durch diese Modifikation durchaus nicht aufgehoben, sondern vertieft. Sieht man von der besonderen Wirkung ab, die man dem Eintreten der unversehrten Sinne allgemein zuschrieb und die im Verlaufe der Debatten von einer speziellen Ausführung innerhalb einer Theorie zum Gesamtgehalte dieser Theorie wurde, dann muß der Grundgedanke des Satzes vom Sinnesvikariate, daß die Hemmungen der seelischen Entwicklung, die mit der Blindheit gegeben sind, durch die erhöhte Verwertung der verbliebenen Eindrücke überwunden werden können, das methodische Prinzip jeder Untersuchung sein, welche die eigenartige psychische Struktur des Nichtsehenden und seine nur als deren Funktionnen verständlichen spezifischen Leistungen begreiflich machen will.

Bezüglich der besonderen Bedingungen der letzteren haben wir gezeigt, daß der Begriff der Übung, auf die man gewöhnlich als auf die hauptsächlichste Voraussetzung hinweist, doch eben nur hinweist, je nach der Aufgabe durchaus differente Akte umfaßt. Wir sahen nämlich, daß der Fortschritt im Tastlesen in einer Modifikation der Einstellung besteht, die sich anfänglich ausschließlich auf die Buchstaben als Raumformen richtet, während sie sich später primär den Sinnelementen zuwendet, die diese bezeichnen [1]); daß hingegen die Sicherheit im Orientieren auf der erhöhten Deutbarkeit übermerklicher Eindrücke beruht, die erst die eindeutige Beziehung der letzteren auf individuelle Objekte ermöglicht [2]). Als zweite Bedingung dieser Leistungen wird gewöhnlich die gesteigerte Aufmerksamkeit angeführt. Der allgemeinste Charakter der Konzentration des Blinden ist, bildlich gesprochen, nicht punktuell, sondern linear. Gewiß richtet er sich ausschließender auf bestimmte

[1]) s. o. S. 36.
[2]) s. o. S. 43.

Reize als der Sehende, doch seine Einstellung bedeutet stets ein bloß vorzügliches, nie ein alleiniges Beachten. Der Vollsinnige kann sich restlos in die Betrachtung eines Gegenstandes versenken, weil ihn ein einziger Blick über seine Umgebung belehrt. Der Lichtlose aber vermag sich letztere nur in einer Reihe von Akten zur Anschauung zu bringen und könnte sich deshalb zunächst in ihr nicht orientieren, nachdem er sich völlig auf e i n e n Eindruck konzentriert [1]). — Die rein psychische Bedingtheit seiner spezifischen Leistungen erklärt ihre Entwicklung während des bewußten Lebens sowie die Möglichkeit, daß sie sich auch Sehende wenigstens grundsätzlich zu eigen machen können, wenn sie sich den nichtoptischen Empfindungen in analoger Weise zuwenden. Es ist indes zu betonen, daß sie hierdurch wohl eine quantitative Gleichfertigkeit zu erreichen vermögen, daß diese aber mindestens bei Blindgeborenen schon darum stets auf andersartigen Voraussetzungen beruht, weil die visuellen Vorstellungen bei der Verwertung der durch die übrigen Sinne vermittelten Eindrücke nie völlig ausschaltbar sind.

Fragen wir nun, was die in ihrer allgemeinsten Struktur gekennzeichneten Funktionen der Übung und Aufmerksamkeit als Bedingungen des Tastlesens und Orientierens für die Gestaltung der Persönlichkeit bedeuten, so müssen wir sagen: Vermöge dieser Faktoren gewinnen die nichtoptischen Empfindungsdaten auf die Gliederung der elementaren Momente und deshalb mittelbar auf die Gesamtheit des Seelenlebens den gleichen entscheidenden Einfluß, der sonst den Gesichtsvorstellungen zukommt. Das ist der Kern jener Behauptung der ältesten Blindenpädagogik, daß die noch tätigen Organe für das fehlende Auge eintreten. Freilich ist die erhöhte Differenzierung, derendie nichtvisuellen Eindrücke bedürfen, um aus sekundären Faktoren im Seelenleben des Sehenden zu Trägern der psychischen Entwicklung des Blinden werden zu können, nicht in dem Sinne zu verstehen, daß kleinste graduelle Unterschiede und minimale absolute Größen, die gewöhnlich nicht in dieser Weise erfaßbar sind, hier in den phänomenalen Korrelaten des Reizes ihre konforme Repräsentation fänden; vielmehr entspricht auf Grund der spezifischen Einstellungen der Lichtlosen die Gliederung ihrer Tast-, Gehörs-, Geruchs- und Temperaturwahrnehmungen übermerklichen Momenten des Objekts, die aber dem Sehenden allein in optischen Inhalten gegeben sind. So können jene Empfindungen beim Blinden eine gegenständliche Bedeutung gewinnen, die ihnen in gleicher Bestimmtheit beim Normalsinnigen nicht zukommt [2]).

b) Die Surrogatvorstellungen.

Der Ausfall der visuellen Eindrücke hat nicht nur eine andersartige Repräsentation der Gegenstände zur Folge, die auch der Blinde un-

[1]) Vgl. Mells Handbuch a. a. O. S. 249.

[2]) Welch reich gegliedertes Seelenleben selbst die Empfindungen der „niederen Sinne" beim Ausfall der visuellen und akustischen Vorstellungen ermöglichen, zeigt Helen Keller vor allem in dem Schriftchen „Meine Welt" (Stuttgart), das freilich vielfach psychologisch recht bedenkliche Ausführungen enthält, die entgegen der Absicht der Verfasserin die Andersartigkeit ihrer Innenzustände und die Grenzen dieses Eintretens zu prägnantem Ausdruck bringen.

mittelbar wahrnehmen kann, sondern bedingt zugleich eigenartige Bewußtseinskorrelate solcher Objekte, die der Nichtsehende nicht direkt sinnlich zu erfassen vermag. Denn er bedient sich einer Sprache, die ihm unzugängliche Dinge nennt und Bilder gebraucht, deren anschauliche Substrate ihm fremd sind, ohne daß derlei Ausdrücke darum sinnlose Lautkomplexe für ihn wären. Auf diese Probleme hat zuerst der selbst blinde Hitschmann [1]) hingewiesen. Unter dem Begriffe der Surrogatvorstellungen faßt er alle psychischen Inhalte zusammen, die Gegenständen entsprechen, deren anschauliche Momente gar nicht oder nur unvollkommen wahrnehmbar sind. Er bezieht sich demnach zugleich auf die subjektiven Korrelate von Farbigkeit und Helligkeit und all der räumlichen Verhältnisse, die dem Tastsinne unbedingt unzugänglich sind (zu große, zu kleine, zu ferne Objekte) oder eine an sich mögliche haptische Erfassung nicht gestatten (menschliche Gestalten, empfindliche Apparate, das berührende Organ verletzende Instrumente) [2]). Hitschmann betont, daß, da der Nichtsehende komplexe Figuren erschöpfend bloß in mehreren Akten ertasten kann, über dieses notwendige Maß hinaus extensive Gebilde oft in Inhalten repräsentiert werden, die nur ein charakteristisches Merkmal des Objekts zu konformem Ausdruck bringen, das für ihre eindeutige gegenständliche Beziehung genügt. Weil solchen phänomenalen Korrelaten im Vergleich zum Reize bloß ein Minimum anschaulicher Bestimmtheit zukommt, bezeichnet der Forscher auch sie als Surrogatvorstellungen, die also in zwei Gruppen zerfallen: Die einen entsprechen Objekten, die grundsätzlich gar nicht oder nicht erschöpfend erfaßbar sind, die anderen solchen, bei denen der Blinde gewöhnlich von einer adäquaten Wahrnehmung absieht, da der phänomenale Repräsentant unbeschadet der nur unvollkommen gegebenen anschaulichen Momente zum Element eines erfaßten Denkzusammenhanges werden kann. Wegen der großen Bedeutung dieser zweiten Kategorie erblickt der Autor in den Surrogatvorstellungen geradezu „den Schwerpunkt des geistigen Lebens" des Nichtsehenden.

Daß selbst die sprachlichen Bezeichnungen der dem Blindgeborenen als Anschauungen fremden Farbigkeit und Helligkeit einen Sinn für ihn gewinnen, erklärt Hitschmann aus ihrer bildlichen Bedeutung, deren Gefühlscharakter ihm zugänglich ist. Seine Auffassung hat dann Heller [3]) weiter ausgeführt. Die Analogien der Empfindung [4]), d. h. die Verwandtschaften, welche die nach ihren gegenständlichen Qualitäten gänzlich andersartigen disparaten Modalitäten in ihren Gefühls

[1]) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. III, 1892 S. 394 ff. Bedeutsame pädagogische Konsequenzen in seiner Schrift: Über die Prinzipien der Blindenpädagogik, Pädagog. Magazin Heft 69, Langensalza 1895.

[2]) Gute Selbstbeobachtungen über die räumlichen Surrogatvorstellungen einer Blindgeborenen bei Gerhardt a. a. O. S. 123. Über die Inhalte, in denen sich dem Blinden die Eigenschaften von Personen unmittelbar kundgeben, vgl. z. B. Heller S. 125.

[3]) a. a. O. S. 127.

[4]) Vgl. Wundts Grundzüge II a. a. O. S. 361.

etonungen aufweisen, ermöglichen als Mittelglied eine Beziehung wischen den Daten verschiedener Sinne. Wie beim Sehenden nicht elten gewisse Töne bestimmte Farben reproduzieren, so rufen auch eim Blindgeborenen Farbennamen häufig Klänge wach, deren Stimmungswerte denen der Farben entsprechen. Der Gefühlscharakter letzterer st nämlich selbst dem zugänglich, der nie gesehen hat, weil die Farbenamen oft in poetischen Zusammenhängen auftreten, deren Stimmungsehalt dem der Farben konform und dem Lichtlosen unmittelbar erfaßbar st. Mit Recht hebt Heller hervor, daß diese akustischen Surrogatorstellungen nur dort phänomenal aufweisbar sind, wo isolierte Farbenamen gegeben werden. Wenn er sie aber auch bei poetischen Beschreibungen optischer Gegenstände als ihrer Qualität nach freilich nbemerkte Bewußtseinsinhalte glaubt annehmen zu müssen, da allein uf ihren Gefühlsmomenten der Stimmungscharakter beruhen könne, en solche Schilderungen für Blindgeborene haben, so ist zu bedenken, aß letzterer schon darum nicht von akustischen Surrogatvorstellungen bhängen kann, weil seine Erfassung ja selbst eine Voraussetzung für eren Bildung ist. Solche Dichtungen haben vielmehr für den, dem jeder isuelle Inhalt fehlt, nur insofern eine emotionale Bedeutung, als ihnen langliche und rhythmische Qualitäten von künstlerischem Werte und ierüber hinaus ein begrifflicher Sinn zukommt, der auch unabhängig on den anschaulichen Elementen, auf denen er sich aufbaut, eine gefühlsmäßige Stellungnahme ermöglicht. Akustische Surrogatvorstelngen sind hierfür in keiner Form erforderlich. Die Berücksichtigung es begrifflichen Sinns erklärt es zugleich, weshalb auch gefühlsfreie Urteile über optische Gegenständlichkeiten für den Blindgeborenen ehr sind als bloße Lautkomplexe. Über das Bewußtsein hinaus, aß mit Aussagen wie: dieses Blau ist heller als jenes, etwas gemeint ist, ann er ihre unanschauliche Bedeutung sehr wohl verstehen, nach der es ich um das visuelle Verhältnis zweier visueller Objekte handelt. Die hänomenalen Korrelate solcher Wahrnehmungsurteile entbehren freich bei ihm jeder Bestimmtheit in der Art empfindungsmäßiger Gebenheiten und sind, da sie ausschließlich unanschauliche Bedeutungen präsentieren, selbst unanschaulich. Will man auch hier von Surrogatvorstellungen sprechen, um zum Ausdruck zu bringen, daß die anchaulichen Momente, auf die sich solche Aussagen letztlich gründen, en Blindgeborenen grundsätzlich unzugänglich sind, dann muß man iesen Begriff im Gegensatze zu Hitschmann und Heller so weit fassen, aß auch psychische Inhalte von rein gedanklicher Struktur unter nn fallen.

Doch selbst die Funktion der anschaulichen Surrogatvorstellungen, ie sie bei komplexen Raumformen auftreten, von denen sie wenigstens in charakteristisches Merkmal in empfindungsmäßiger Bestimmtheit präsentieren, ist, sofern diese Surrogatvorstellungen als Elemente ines erfaßten Denkzusammenhanges gegeben sind, nicht in ihrem anchaulichen Charakter, sondern allein in ihrem begrifflichen Sinn beründet. Um das zu voller Klarheit zu bringen, müssen wir unterscheien, ob es sich um die Wahrnehmung oder um den Begriff eines Ge-

genstandes handelt. Daß für erstere ihre anschaulichen Momente konstitutiv sind, ist außer Frage, und falls sich diese nur auf einige prägnante Merkmale des Objekts beziehen, der psychische Inhalt also eine Surrogatvorstellung ist, ist auch letztere durch ihre empfindungsmäßigen Gegebenheiten bestimmt. Die Elemente von Denkzusammenhängen aber, deren intentionale Gegenstände Raumdinge sind, sind nicht Wahrnehmungen, sondern Begriffe. Darum sind die etwaigen anschaulichen Momente der phänomenalen Korrelate dieser Begriffe, in unserem Falle also der Surrogatvorstellungen, für die Funktion letzterer beim Erfassen des Sinns solcher Urteile irrelevant und können selbst ganz fehlen, ohne deren Verständnis unmöglich zu machen. Gewiß ist die „Bedeutungserfüllung“ [1]) von der anschaulichen Bestimmtheit der psychischen Inhalte abhängig. Der begriffliche Sinn selbst von Wahrnehmungsurteilen aber ist auch dem zugänglich, dem die eigentliche Wahrnehmung unvollziehbar ist. Die moderne Logik [2]) hat gezeigt, daß Bedeutungen in von der Wahrnehmung grundsätzlich verschiedenen Akten erfaßt werden, da ihre Struktur mit der von „Dingen“ prinzipiell differiert, und die Denkpsychologie [3]) hat bewiesen, daß dementsprechend in diesen Fällen Surrogatvorstellungen, d. h. Inhalte, welche die gemeinten anschaulichen Gegenstände des Denkzusammenhanges gar nicht oder bloß unvollkommen zu konformem Ausdruck bringen, auch Sehenden eigen sind. Sie bestimmen also das Seelenleben des Blinden nur dort spezifisch, wo es sich nicht um das Verständnis von Begriffen, sondern um Wahrnehmungen handelt, die er nicht vollziehen kann.

c) Das Ziel der seelischen Entwicklung.

Die Bedeutung, die es für die Innenzustände des Blinden hat, daß er inmitten Sehender lebt, tritt an den seelischen Funktionen am klarsten zutage, welche die bewußte Ausprägung der Persönlichkeit sind. Theoretisch verstehen aber können wir die Erscheinungen, die sich aus seinem Verhältnis zur Umwelt ergeben, allein, grundsätzlich beantwortbar ist die Frage, inwieweit er sich ihr anzugleichen vermag, doch nur, wenn wir von den elementaren psychischen Faktoren ausgehen. Weil die blinden Autoren meist ihr Streben rechtfertigen wollen, sich der Allgemeinheit restlos einzugliedern, übersehen sie die grundlegenden Unterschiede der Momente, welche die komplexen Innenzustände fundieren, und verkennen darum die unüberschreitbaren Grenzen, die der Durchführung ihres Verlangens gesetzt sind. Wir haben nun gezeigt, wie der Kern der Lehre vom Sinnesvikariate zum Ausdruck bringt, daß die für die höheren Funktionen konstitutiven Empfindungsdaten beim Lichtlosen anderer Modalität sind als beim Vollsinnigen, daß sich deshalb eine auf dem Ausfall der optischen Eindrücke beruhende Differenz

[1]) Vgl. Husserl, Logische Untersuchungen II, 2. Aufl. Halle 1913 S. 37.
[2]) Vgl. Husserl ebd. S. 61.
[3]) Zusammenfassende Darstellungen bei Messer, Empfindung und Denken, Leipzig 1908 und Külpe in der internationalen Monatsschr. f. Wissenschaft, Kunst und Technik 1912.

in der seelischen Struktur beider Gruppen genau so weit finden muß, wie die Kompetenz der Gesichtsvorstellungen reicht. Sie sind insofern selbst für die intellektuellen Leistungen bedeutsam, als zwar nicht das Verständnis des begrifflichen Sinns einer Urteilsfolge, wohl aber ihre Bedeutungserfüllung von ihnen abhängt, soweit ihre intentionalen Gegenstände nur durch das Auge wahrnehmbar sind. Da ferner zahlreiche, ausschließlich visuelle Motive den Willen des Blinden nicht bestimmen können, und er auf die mannigfachen optischen Reize, die Träger von Werten sind, nicht zu reagieren vermag, modifiziert der Ausfall der Gesichtseindrücke die Gesamtheit des Seelenlebens. Gewiß treten die unversehrten Organe in der Weise für das fehlende Auge ein, daß die durch sie vermittelten Empfindungsdaten dieselben grundlegenden Funktionen für den Aufbau der psychischen Komplexe gewinnen, die sonst den visuellen zukommen. Doch dieser Ersatz führt keineswegs einen Ausgleich im Sinne qualitativer Gleichartigkeit herbei, sondern wandelt die ursprünglich rein negative Differenz in ein positives Anderssein, das allein den Nichtsehenden ein reich gegliedertes Innenleben ermöglicht. Es gestaltet sich freilich verschieden je nach der Zeit und dem Grade der Erblindung. Im Gegensatze zu den Blindgeborenen bezieht der Späterblindete ebenso wie der hochgradig Schwachsichtige alle Inhalte auf den Sehraum. Doch auch für sie werden die nichtoptischen Daten von entscheidender Bedeutung; denn die visuellen Vorstellungen des ersteren beschränken sich auf Reproduktionen, die ihre individuelle Bestimmtheit, zumal bei der Wahrnehmung fremder Objekte, stets nur durch die unmittelbaren Gegebenheiten der unversehrten Sinne erlangen können, während die Eindrücke, die der Blinde mit Sehrest seinem Auge verdankt, völlig unzulänglich sind, um eine ausreichende Grundlage für die komplexen Funktionen zu bieten.

So verschieden sich also auch das Seelenleben der Blinden gemäß den einzelnen Kategorien gestaltet, so bedingt doch der Mangel des Augenlichts in jedem Falle eine grundsätzliche Differenz, die sich in den Beziehungen des Nichtsehenden zu seiner Umwelt geltend machen muß. Wir haben bereits früher die allgemeine Richtung charakterisiert, die das Fehlen der optischen Vorstellungen der Entwicklung des Blindgeborenen weist [1]). Wir zeigten, wie das ursprüngliche Überwiegen der Gehörseindrücke, denen primär keinerlei gegenständliche Bedeutung zukommt, eine einseitige Ausbildung des Gefühlslebens begünstigt, die nur durch planmäßige Anregung des Tastsinns vermieden wird; wie vor allem die geringe Nachahmungsmöglichkeit den Nichtsehenden in seiner Kindheit und während seines ganzen Lebens in so hohem Grade von der Unterweisung seiner Mitmenschen abhängig macht. Wir suchten darzutun, daß er zunächst, um seine nachteilige Ausnahmestellung zu beseitigen, leidenschaftlich bemüht ist, sich den Vollsinnigen um jeden Preis anzugleichen, daß dieses Streben aber wegen seines unaufhebbaren Andersseins scheitern muß, ihn sein Schicksal doppelt schwer fühlen läßt und ihm bestenfalls einen Scheinerfolg gewährt,

[1]) Der Blinde als Persönlichkeit a. a. O. S. 85.

da eine genauere Analyse auch die seelischen Funktionen als durch di Blindheit eigenartig bestimmt erweist, die den entsprechenden Lei stungen Sehender zunächst konform erscheinen.

Nach alledem hat eine Untersuchung über die Stellung der Lichtlose zur Welt der Normalsinnigen folgenden methodischen Forderunge gerecht zu werden: auszugehen ist stets von der durch den Mangel de Auges bedingten spezifischen Struktur der elementaren psychische Faktoren und ihrer Bedeutung für die komplexen Funktionen. E ist alsdann im einzelnen zu zeigen, wie hierdurch die Akte, in denen de Blinde auch ihm zugängliche Werte erfaßt, modifiziert werden. Ers auf Grund dieser Feststellungen kann man die Frage in Angriff nehmen in welchem Grade er sich den Sehenden anzugleichen vermag. Ei solches methodisches Verfahren führt folgerecht zu dem Problem, ob nicht ihr grundsätzliches Anderssein den Lichtlosen nur in sekundäre Momenten eine wirkliche Anpassung an ihre Umwelt ermöglicht, ob deshalb nicht das Ziel ihrer Entwicklung viel mehr eine ihren spezi fischen Elementen entsprechende Persönlichkeit von ausgeprägter Eigen art sein sollte als eine tunlichst weitgehende Angleichung an die Lebens formen der Normalsinnigen, die den Nichtsehenden selbst ganz über wiegend als Ideal erscheint, weil sie sich über ihre seelische Besonderhei und deren unaufhebbare Konsequenzen meist nicht klar sind [1]).

[1]) Vgl. die ansprechenden Verarbeitungen wertvoller Selbstbeobachtunge bei E. Haun, Lächelnde Erinnerungen 1910 und Jugenderinnerungen eines blinde Mannes, Stuttgart 1917.

Zweiter Teil.

Die Theorie der haptischen Raumwahrnehmung.

Einleitung.

Die Raumvorstellungen des Blindgeborenen und des in frühester Jugend Eerblindeten bestehen ursprünglich allein in Gegebenheiten des Tastsinns. Denn wohl beherrschen die Gehörswahrnehmungen das erwachende Seelenleben des nichtsehenden Kindes in seiner Gesamtheit und verleihen wegen ihrer starken Gefühlsbetonung auch den Gemütszuständen des Erwachsenen ihre eigenartige Ausprägung, eine räumliche Funktion aber kommt ihnen primär nicht zu. So wichtig nämlich akustische Eindrücke späterhin für die anschauliche Vergegenwärtigung der Umwelt werden — ist doch der Hörraum um ein Vielfaches größer als der Tastraum —, so setzen die Lokalisation der Schallquelle und die eindeutige Beziehung von Intensitäten und Klangfarben auf ihre Entfernung ihrerseits Raumvorstellungen ebenso bereits voraus, wie die Empfindungsdaten nur dort zum Ausdruck der ungefähren Struktur des Gegenstandes werden können, wo die Hand seine Form früher einmal ertastet hat [1]). Während sich die räumliche Funktion der Gehörswahrnehmungen derart auf den Tastsinn gründet, leisten sie, die die vorzüglichsten Fundamente für die spezifische Gestaltung der Persönlichkeit des Blinden bilden, auch seiner Raumerkenntnis wichtige Dienste, nachdem sie erst einmal zu Repräsentanten extensiver Verhältnisse geworden sind; denn der Nichtsehende erhält durch das Ohr schon aus großer Ferne von Objekten Kunde, die er erst beträchtlich später und vielfach gar nicht berühren kann. Weil so der Tastsinn der einzige ursprünglich raumerfassende Sinn der Blindgeborenen ist, vermögen wir ihre Erlebnisse extensiver Gegenständlichkeiten und die Gliederung des selbständigen, d. h. von optischen Inhalten unbeeinflußten haptischen Raumes theoretisch zu begreifen, wenn wir ihre Tastakte analysieren.

Das Tasten unterscheidet sich vom Sehen am prägnantesten darin, daß es nicht im gleichen Grade wie dieses in der anatomisch-physiologischen Organisation angelegt ist. Es besteht vielmehr ursprünglich in einer Reihe gewollter, doch planloser Bewegungen und hat eine mehrjährige Entwicklung durchzumachen, ehe es eine Stufe der Vollkom-

[1]) S. o. S. 43.

menheit erreicht, auf der die individuellen Differenzen zurücktreten und man von einer in ihren Grundzügen konstanten, einheitlichen Tasthandlung sprechen kann [1]). Dieses bei allen geübten Blinden konforme System ist der Gegenstand unserer Analysen. In ihnen wollen wir zunächst die mannigfachen Akte auf wenige Grundarten zurückführen und letztere in Isolierung untersuchen. Alsdann werden wir uns den Tasthandlungen zuwenden, in denen die Grundformen bei spontaner haptischer Wahrnehmung einheitlich verknüpft auftreten, um die Bedingungen für die erschöpfende Erfassung von Körpern zu fixieren. — Daß Blindgeborene Raumvorstellungen erwerben können, ist dank den früheren Arbeiten eine unbezweifelbare Tatsache [2]). Nur die „Möglichkeit" dieses Faktums ist ein noch nicht befriedigend gelöstes Problem. Um die in gewissen Grenzen fraglos konforme Repräsentation extensiver Verhältnisse aus allgemeinen psychologischen Gesetzen heraus begreiflich zu machen, müssen wir von der Struktur der jeweiligen Erlebnisse ausgehen und darum den Methoden besondere Beachtung schenken, die sie festzustellen haben. Vergleichende Versuche mit Sehenden, die sich freilich nicht auf die Wahrnehmung von Raumelementen, sondern gerade von komplexen Formen erstrecken sollen, werden die differente Gliederung der Akte beider Gruppen herausarbeiten und so die größere gegenständliche Bestimmtheit erklären, die den Tastdaten geübter Blinder gegenüber denen Vollsinniger bei gewissen Objekten meist zukommt. Die Einsicht in die besondere Gestaltung und die Grenzen der selbständigen haptischen Raumerfassung wird uns schließlich die Beantwortung der vielumstrittenen Frage ermöglichen, ob der Tastsinn auch beim Fehlen visueller Reproduktionen ästhetische Werte vermitteln könne.

A. Das Tasten mit ruhender Hand.

Zwei Möglichkeiten gibt es, einen Körper zu betasten, die sich den angewandten Organen und ihren besonderen Funktionsweisen gemäß des weiteren gliedern: Der Gegenstand wird entweder tunlichst in seiner ganzen Ausdehnung gleichzeitig mit der Haut in Berührung gebracht, oder man erfaßt ihn derart im Nacheinander, daß eine mehr oder minder begrenzte Hautpartie an seinen Konturen entlanggleitet. Das simultane Tasten ergibt eine ursprüngliche Raumvorstellung, das sukzessive hingegen räumlich und zeitlich bestimmte Bewegungserlebnisse. Beide Grundformen treten bei unbeeinflußter Erfassung des geübten Blinden stets zu organischer Einheit verbunden auf, derzufolge er kleine Körper zunächst allseitig umschließt und alsdann ihre einzelnen Merkmale in wiederholten Bewegungen ertastet, während er bei größeren Objekten, die er als Ganzes nur sukzessiv wahrnehmen kann, wenigstens ihre charakteristischen Züge simultan erfaßt. Die erste Grundform nennen wir mit Heller auch synthetisch, weil ihre Eindrücke zwar im Sinne des Gegenstandes ungenügend differenziert sind, aber bei geringem Umfange

[1]) Vgl. Heller a. a. O. S. 67.
[2]) S. o. S. 23.

der Reize doch ihre Einheit in ursprünglichen Raumerlebnissen darstellen. Auf letztere müssen die durch das Bewegungstasten gewonnenen Inhalte bezogen werden, um extensive Verhältnisse zu konformer Repräsentation bringen, d. h. um aus Bewegungsvorstellungen zu Raumvorstellungen werden zu können. Da sie hierbei zugleich die einzelnen Züge des simultanen Raumschemas deutlicher herausarbeiten, bezeichnen wir die zweite Tastart mit Heller auch als analysierendes Tasten. Die erste Grundform, deren isolierten Funktionen wir uns zunächst zuwenden, die wir also bei ruhendem Organe untersuchen, gliedert sich in das Tasten mit offener Hand und in das ein- und beidhändige umschließende Tasten.

1. Das Tasten mit offener Hand.

Der Handrücken dient bei spontanem Tasten überhaupt nicht der Erfassung ihn berührender Raumformen, wird aber, wohl wegen seiner großen Temperaturempfindlichkeit, für die Fernwahrnehmung bedeutsam [1]). Den Beugeseiten der Finger kommt bei offener Hand nicht die Aufgabe zu, geschlossene Figuren zu erkennen; sie haben hier vielmehr den Krümmungsgrad von Flächen und offenen Kurven simultan zu ertasten. Für eine Untersuchung der isolierten Grundformen, die deren Funktion in den unbeeinflußten Tasthandlungen berücksichtigt, ist darum nur die Volarseite der Mittelhand von Bedeutung, wenn wir fragen, wie weit das offene Organ allseitig begrenzte zweidimensionale Gebilde erfassen kann. Aus dem gleichen Grunde haben wir die Figuren nicht, wie das gewöhnlich geschah, auf die Mitte des Handtellers oder den Daumenballen aufgesetzt, sondern auf die Fingerballen, also direkt unterhalb der Grundphalangen. Denn diesen Partien kommt beim spontanen umschließenden Tasten nach den Beugeseiten der Finger der meiste Anteil an der simultanen Wahrnehmung zu. Als Reize dienten die Grundflächen hölzerner Körper, und zwar ein Kreis (R 2 cm), eine Ellipse (Hd. 4,2 Nd. 3,8), ein gleichseitiges Dreieck (S. 4), ein gleichschenkliges Dreieck (S. 4, 4,3), ein Quadrat (S. 3), ein Rechteck (S. 3,5 2,5), ein gleichseitiges Fünfeck (S. 2,5) und ein gleichseitiges Sechseck (S. 2). Die nicht gleichseitigen Figuren setzten wir so auf, daß die längsten Kanten den Metakarpophalangialgelenken parallel waren. Jede wurde in unregelmäßigem, doch bei allen Versuchspersonen konstantem Wechsel dreimal dargeboten. Die Ergebnisse bei vier Blinden (D., K., N., Wh.) [2]) stimmen mit denen Petkoffs [3]) überein: Sicher erkennbar sind nur Drei- und Vierecke, die über ihre Seitenzahl hinaus freilich bloß in mehr als der Hälfte der Fälle richtig als gleichseitig und gleichschenklig, als Quadrat oder Rechteck bezeichnet werden. Beim Fünf- und Sechseck ist so gut wie stets selbst die Kantenzahl nicht simultan wahrnehmbar; oft gibt man sie einfach als mehrseitig an. Bei Nennung bestimmter Zahlen beträgt deren Differenz mit den wirklichen nicht selten zwei, wobei ohne jede Regelmäßigkeit bald zu hoch, bald zu niedrig

[1]) S. o. S. 42.
[2]) S. unter B, 1, c.
[3]) S. o. S. 13.

gegriffen wird. Während Sechseck und selbst Fünfeck gelegentlic rund erscheinen, bezeichnen zwei Reagenten Ellipse und Kreis gar vorwiegend als Sechsecke. Doch auch wenn man sie richtig als Kurve wahrnimmt, ist die Bestimmung ihres spezifischen Charakters ur möglich.

Soweit die Mitte des Handtellers beim spontanen Tasten für d Erfassung der Grundflächen von Körpern bedeutsam wird, ist die Han stets ein wenig gewölbt, weil die Grenzlinien so besser wahrnehmba sind. Hierbei handelt es sich um eine Übergangsform zwischen der offenen und dem umschließenden Tasten, deren Überlegenheit übe die Fingerballen bei völlig geöffnetem Organe sich leicht feststelle läßt. Zwar ist die quantitative Grenze der simultanen Erfaßbarke in beiden Fällen die gleiche, da schon Fünfecke ihrer Seitenzahl nac nicht mehr sicher erkannt werden; innerhalb dieses engen Rahmer aber sind die Ergebnisse bei der ein wenig gewölbten Handmitte en schieden günstiger: Kurven erscheinen hier nie als Polygone, Vieleck nie als Kurven, und auch die Seitenverhältnisse der einzelnen Figure werden etwas besser ertastet. Ihre hohe Bedeutung für die spontan haptische Wahrnehmung gewinnt die ein wenig hohl gemachte Han indes allein durch die Erfassung der Krümmungsgrade von Fläche und offenen Kurven, wobei freilich nicht mehr ihr Zentrum, sonder wegen der zahlreichen Gelenke besonders die Beugeseiten der Finge und allenfalls die distalen Partien der Mittelhand in Betracht komme Das mehr oder weniger gewölbte Organ ertastet nämlich die spezifisch Struktur solcher Objekte direkt in ihrer Räumlichkeit und ist daru für die Tastbewegungen gerade in den Fällen von Wichtigkeit, in dene es wegen der Größe des Reizes nur simultane Teileindrücke ermöglich Diese Funktion der hohlgemachten Handfläche wird uns beim Bew gungstasten eingehender beschäftigen [1]). Hier führt sie uns als Übe gangsform zum ruhenden umschließenden Tasten.

2. Das ein- und beidhändige umschließende Tasten.

Das umschließende Tasten gliedert sich in ein- und beidhändig Formen. Die wichtigste der ersteren ist die einfache Greifbewegur (Abb. 1): der Daumen tritt den vier Fingern gegenüber und berüh einen von ihnen mit seiner Kuppe, sofern es der Umfang des Gege standes zuläßt. Wird ein Kegel von der Grundfläche aus radial-uln langsam durch die derart geschlossene Hand gezogen, dann gleit der Daumen mit zunehmender Verjüngung des Körpers von der En phalange des Mittel- zu der des Zeigefingers und weiterhin an desse Radialrand entlang. Hierbei bilden die vier Finger eine Einheit, der sie ihre Selbständigkeit völlig aufgeben, sodaß Blinde ihrem dichte Aneinanderliegen durchgängig großen Wert beimessen. Welch gering Differenzen des Objekts die gegenseitigen Lagebeziehungen der Fing innerhalb dieser Einheit zum Ausdruck bringen können, haben wir a sich nach der Mitte zu allmählich verjüngenden und verdickenden hö

[1]) S. u. B. 2 b.

zernen Walzen festgestellt. Selbst wenn bei einer Höhe von 10,5 und einem Grund- und Deckflächenradius von 2 cm der Durchmesser des Querschnitts in halber Höhe 3,46 bzw. 4,54 cm betrug, wobei wir wegen technischer Schwierigkeiten die Differenzen nicht weiter vermindern konnten, nahmen alle Versuchspersonen die Verjüngung und Verdickung leicht wahr und unterschieden diese Tastkörper sicher von Zylindern, deren Umfang an allen Punkten der gleiche ist. Wird derart auch ein geringer Wechsel in der seitlichen Begrenzung erfaßt, so vermittelt die Einheit, die der Daumen mit dem von ihm berührten Finger bildet, durch den jeweiligen Beugungsgrad der beteiligten Organe den absoluten Wert des Umfangs. Ist aber der Gegenstand nicht wie bei vorstehend beschriebenen Walzen in der Längsrichtung, sondern in der Querrichtung gegliedert, handelt es sich also etwa um Prismen von verschiedener Seitenzahl, dann gewinnt der Daumen auch für die Erfassung der Form des Objekts Bedeutung, weil nur er die bei horizontaler Lage unteren Kanten berührt.

Bei der zweiten einhändigen Tastart (Abb. 2) wird der Gegenstand von den drei mittleren Fingern wie bisher umschlossen, während sich der kleine mit seiner Endphalange an die Deckfläche, der Daumen mit seiner Kuppe an die Grundfläche anlegt. Jene bilden eine Einheit, deren Funktion dieselbe ist wie die der vier Finger der ersten Form. Doch wahren sich hier die einzelnen Organe eine größere Selbständigkeit, da sie weniger dicht aneinander liegen und oft beträchtliche Zwischenräume lassen, wofür die Höhe des Reizes entscheidend ist. Daumen und kleiner Finger fungieren selbständig; freilich hat letzterer nur die Aufgabe, die Körper festzuhalten. Denn wegen der geringen Ausdehnung seiner Kuppe erkennt er die konvexe und konkave Wölbung der Grundflächen jener Walzen nicht, selbst wenn die Höhe dieser Kugelkappen 2 mm beträgt, während sie der Daumen schon bei einer solchen von 0,5 mm wahrnimmt. Die zweite Form des einhändigen Tastens hat den Vorzug vor der ersten, daß sie neben der seitlichen Begrenzung auch die Grund- oder Deckfläche erfaßt, ist ihr aber darin beträchtlich unterlegen, daß sie nur Objekte von sehr geringem Umfange völlig umschließen kann. Letzteren stellen deshalb die Blinden beim unbeeinflußten Tasten meist durch die erste Art fest, die dann nicht selten spontan von der zweiten abgelöst wird. Dabei hat sich häufig eine Beziehung zwischen den Bewegungen des Daumens und des kleinen Fingers herausgebildet, derzufolge man auch diesen auf die Deckfläche aufsetzt, wenn man jenen an die Grundfläche anlegt, der doch allein für die Wahrnehmung von Wichtigkeit ist.

Ist der Umfang des Körpers klein genug, um gemäß der ersten Art von einer Hand umschließbar zu sein, seine Höhe aber zu bedeutend, als daß sie auf diese Weise ganz wahrgenommen werden könnte, so umfassen ihn beide Hände in der jener durchaus analogen ersten Form des beidhändigen Tastens (Abb. 3), bei der die Daumen mit ihren Rücken, die Zeigefinger mit ihren Radialrändern fest aneinander liegen. Ihrer Berührung messen alle Blinden darum großen Wert bei, weil sie einen engen Funktionszusammenhang beider Organe ermöglicht, der die Selb-

ständigkeit des einzelnen aufhebt. Ihn können wir uns an den b sprochenen Walzen veranschaulichen. Je stärker sie sich nämlic nach der Mitte zu verjüngen, desto mehr nähern sich die Dorsalseite der Zeigefinger einander, während sich die Radialränder der Daume weiter entfernen. Bei Verdickung der Walzen treten je nach ihre Grade die entgegengesetzten Stellungen in verschiedener Ausprägun ein. Deshalb wird die bestimmte Lagebeziehung dieser sich berührende Finger beider Hände für die Wahrnehmung eines in der Längsrichtun gegliederten Objekts von großer Bedeutung. Der Funktionszusammer hang der Organe findet nun im Erlebnis darin seinen Ausdruck, da auch das beidhändige Tasten den Körper ursprünglich als anschauliche Ganzes erfaßt. Sein phänomenales Korrelat wird nicht etwa aus zw selbständigen Teilinhalten aufgebaut; letztere kommen vielmehr er durch nachträgliche Analyse der erlebten Gesamtgestalt zu gesonderte Abhebung.

Ist der Umfang der Reize aber zu groß, als daß er gemäß der erste ein- oder beidhändigen Art umschließbar wäre, dann wird die zweit Form des beidhändigen Tastens gebraucht (Abb. 4), die der zweite des einhändigen analog ist. Die Grundflächen berührt jetzt freilic nicht der Daumen und der kleine Finger, sondern sie liegen an de Handteller an, während die Finger sämtlich seitliche Partien betaste Doch auch hier bilden die drei mittleren eine Einheit, fungieren di beiden äußeren selbständig. Wie bei der ersten beidhändigen Art gehe bei der zweiten beide Hände in einen Funktionszusammenhang ei der dadurch ermöglicht wird, daß sich die Daumen mit den Radia rändern ihrer Endphalangen, die anderen Finger mit ihren Kuppe berühren, wobei sich diese Stellung gleichfalls entsprechend einer Ve jüngung oder Verdickung nach der Mitte zu modifiziert. Darum e fassen die Blinden auch hier ursprünglich die Einheit des Körper Das wird in den Fällen, in denen seine Höhe die gegenseitige Berührun der Hände ausschließt, abgesehen von der anschaulichen Gewißhei daß beide Organe dasselbe Objekt betasten, durch die distalen Partie der Mittelhand erleichtert, da bei der zweiten beidhändigen Form di Grundflächen auf die Fingerballen, d. h. unmittelbar unterhalb de Grundphalangen aufgesetzt werden. Inwieweit diese Partien isolie einfache zweidimensionale Gestalten erfassen können, haben wi bereits gesehen [1]). Auch schwache Wölbungen vermögen sie wah zunehmen, sofern die Höhe der konvexen oder konkaven Kugelkappe bei einem Durchmesser ihrer Basis von 4 cm nicht unter 1 mm sinkt Berühren die Fingerballen der einen Hand eine ebene Fläche, währen die anderen an einer gewölbten anliegen, dann erscheint erstere durc Kontrastwirkung gelegentlich gleichfalls gewölbt, und zwar stets i entgegengesetzten Sinne, also bei einer gleichzeitig applizierten kon kaven konvex und umgekehrt. Die Kombination der ersten und zweite einhändigen Tastart ergibt die Möglichkeit einer dritten beidhändige Form, wie sie etwa bei einem Kegel angewandt werden könnte, desse

[1]) S. o. S. 57.

bere Hälfte für die erste, dessen untere für die zweite einhändige günstigere Bedingungen bietet. Diese Verbindung ist aber in den unbeeinflußten Tasthandlungen nicht aufweisbar, wohl weil die verschiedene Funktionsweise beider Organe ihre Eingliederung in eine übergeordnete Einheit und somit die primäre anschauliche Erfassung der Gesamtgestalt erschwert. Darum bleibt die Kombination für unsere Untersuchungen außer Betracht, welche nur die Tastformen in Isolierung prüfen, die für die spontane haptische Wahrnehmung bedeutsam sind.

Die Gleichartigkeit der ersten einhändigen und der ersten beidhändigen Form hat zur Folge, daß sie sich in der Erfassung von Raumgestalten nicht unterscheiden. Auch im simultanen Ertasten einer Mehrheit von Merkmalen differieren sie nicht, weil schon e i n e Hand eine Grenze erreicht. Es ist für die folgenden Versuche also ohne Belang, welche Art man wählt, und wir haben vorwiegend die einhändige angewandt. Die zweite einhändige Tastform ist in Isolierung sehr wenig leistungsfähig, da sie schon Figuren von geringem Umfange nicht völlig zu umschließen vermag, die bei horizontaler Lage unteren Partien also überhaupt nicht wahrnimmt. Sie kann deshalb selbst bei dreiseitigen Prismen, deren Grundflächen gleichschenklige Dreiecke mit beträchtlicher Differenz zwischen Schenkeln und Basis sind, nicht mehr erfassen als die Zahl der Seiten und ermöglicht keinerlei Angaben über deren Verhältnis. Die Resultate der zweiten beidhändigen Art sind günstiger, weil die Fingerballen die Form der Grundflächen besser ertasten als der Daumen bei der entsprechenden einhändigen. Da aber die Volarseite der Mittelhand, wie wir gesehen haben, nur Vierecke noch sicher erkennt und die Finger wegen der sonst unbequemen Stellungen auch bei der zweiten beidhändigen Art die unteren Partien der seitlichen Begrenzung des Körpers nicht berühren, ist diese Form in Isolierung gleichfalls wenig geeignet, Aufschluß über die Grenzen der streng simultanen Wahrnehmung des ruhenden umschließenden Tastens zu geben, für deren Untersuchung wir uns daher auf die erste ein- und beidhändige Art beschränkten. Als Reize verwandten wir Prismen aus festem Ahornholze, deren Kanten und Ecken ein wenig gerundet waren. Wir setzten sie etwa mit ihrer Mitte bei geöffneter Hand auf die Volarfläche des gestreckten Daumens auf, dessen Dorsalseite auf einer Unterlage ruhte. Auf die Aufforderung „bitte" hin wurde die Hand geschlossen, wonach jede weitere Bewegung zu unterbleiben hatte. Weil vor allem die Mittel- und Endphalangen günstige Auffassungsbedingungen bieten, während die Hautfalte zwischen Daumen und Zeigefinger nur Kanten wahrnimmt, gaben wir die Tastkörper stets so, daß die breiteste Seitenfläche auf den Daumen, der differenzierteste Teil an die distalen Partien der anderen Finger zu liegen kam. Um das Zählen der Merkmale unmöglich zu machen, betrug die Expositionszeit bloß eine Sekunde. Die nachstehenden Angaben beziehen sich auf die Grundflächen der durchgängig 12 cm hohen Prismen.

1 gleichseitiges Dreieck (S. 4);
2 gleichschenkliges Dreieck (S. 4 4 3,5);
3 gleichschenkliges Dreieck (S 4 4 3);

4 ungleichseitiges Dreieck (S. 5 4 3);
5 Rhombus (S. 3 W. 60° und 120°);
6 unregelmäßiges Viereck (S. 4,5 1,5 3 4, 1,5 und 4 sind parallel, W. 142° 69° 111° 38°), (Fig. 1);
7 gleichseitiges Fünfeck (S. 2,5);
8 unregelmäßiges Fünfeck (S. 2 2 3 2 3, W. 90° 134° 90° 105° 121°), (Fig. 2);
9 gleichseitiges Sechseck (S. 2);
10 symmetrisches Sechseck (S. 2 2 2,5 2 2 2,5, W. 90° und 135°), (Fig. 3).

Für das Verständnis der haptischen Raumwahrnehmung ist bei der Untersuchung des ruhenden umschließenden Tastens die Frage am wichtigsten, ob hier der Blinde über das Erfassen der einzelnen Merkmale und ihrer Beziehungen zum Gestalterlebnis kommt, oder ob er sich primär auf die Form einstellt und sie darum unmittelbar ertastet. Demgegenüber sind die Fragen von untergeordneter Bedeutung, in welchen Grenzen die phänomenalen Korrelate die Reize zu adäquatem Ausdruck bringen, ihre Gliederung also der räumlichen Struktur des Objekts entspricht, wie viele Merkmale streng simultan wahrgenommen werden können, und welchen Einfluß auf diese Höchstzahl die Form hat, deren Elemente sie sind. Die Richtung der Zuwendung und die Bedeutung der Gestalt für das Erfassen ihrer Eigenschaften lassen sich nur an komplexen Gebilden feststellen, bei denen die Zahl der Einzelzüge nicht stets zugleich mit dem ersten Eindrucke gegeben ist. Daher vermögen uns Versuche mit dreiseitigen Prismen allein zu lehren, inwieweit einfachste Formen nicht bloß der Zahl ihrer Merkmale nach, sondern auch in deren gegenseitigen Lagebeziehungen, d. h. adäquat, rein simultan wahrnehmbar sind. Als Reize dienten die Tastkörper 1—4, die in unregelmäßigem, doch bei allen Reagenten konstantem Wechsel je dreimal dargeboten wurden, wobei wir, um einen Einfluß der wiederholten Applikation ein und desselben Objekts unmöglich zu machen, mehrere unregelmäßige dreiseitige und rechtwinklige vierseitige Prismen einschalteten, die wir wegen ihrer rein versuchstechnischen Aufgabe nicht näher beschreiben. Vier Blinde (Mk. Mr. R. und Wh.) [1]) ertasteten alle Dreiecke adäquat, zwei (D. und P.) verkannten gelegentlich die weniger ausgeprägten Figuren, nämlich das gleichseitige und das gleichschenklige Dreieck, dessen Schenkel sich zur Basis wie 8 zu 7 verhalten. Bei komplexeren Gebilden ermöglicht die kurze Expositionszeit die Unterscheidung zwischen den wirklich simultan, d. h. unmittelbar durch die Darbietung gewonnenen Inhalten, über die das der Applikation alsbald folgende Urteil aussagt, und zwischen den erst aus einer Analyse resultierenden Bestimmungen, der man den Simultaneindruck im primären Gedächtnis unterwirft, wenn weitere Angaben verlangt werden. Doch auch vor dieser Analyse sind mehr Merkmale nennbar, als man unmittelbar wahrnimmt; denn eine Fläche z. B. wird dort reproduktiv ergänzt, wo man nur die beiden sie begrenzenden Kanten wirklich ertastet. Darum dürfen wir bei der Frage, wie viele Elemente

[1]) S. u. B. l. c.

simultan erfaßt werden können, nicht etwa alle angeführten Flächen und Kanten berücksichtigen, so daß man beim vierseitigen Prisma, sofern die Grund- und Deckflächen nicht berührt werden, acht Merkmale gleichzeitig wahrnähme, sondern bloß die Momente kommen hier in Betracht, die für die Struktur des Reizes konstitutiv sind. Letzterer Funktion genügt ebenso die Gesamtheit der Flächen und ihrer Lagebeziehungen allein, wie die Gesamtheit der Kanten und ihrer räumlichen Ordnung für sich genommen. Da wir also nur die Merkmale e i n e r Kategorie berücksichtigen dürfen, wenn wir die quantitative Grenze der simultanen Erfaßbarkeit feststellen wollen, wählen wir die Kanten, die sich deutlicher als die Flächen im Gesamterlebnis abheben und deshalb für die Gestaltwahrnehmung charakteristischer sind. Als Reize dienten die Tastkörper 5—10, die je zweimal dargeboten wurden, wobei wir, um einen Einfluß der wiederholten Applikation ein und desselben Objekts unmöglich zu machen, außer den gleichen Formen wie bei den Versuchen mit dreiseitigen Prismen eine Doppelpyramide und einen Doppelkegel (Gesamth. 12, S. 3, R. 2 cm) einschalteten, welch letztere alle Reagenten adäquat ertasteten. Die Gliederung der komplexen Wahrnehmungserlebnisse wurde durch ausführliche Beschreibungen festgestellt, die unmittelbar nach Ablauf der Expositionszeit einsetzten. Bei sechs Versuchspersonen ergab sich folgendes:

Mr. erfaßt die Tastkörper 5—10 auf Grund des Simultaneindrucks unmittelbar adäquat, wenn man von der allen Reagenten entgangenen Parallelität zweier Seiten bei 6 absieht. Es bedarf bei ihr also keiner Analyse der erlebten Raumgestalt im primären Gedächtnis, um die Zahl und die Lagebeziehungen der Seiten festzustellen. Sie erkennt nämlich alsbald die Form und weiß darum, wie viele Seiten sie hat.

N. nimmt bei 5 und 6 die Zahl der Kanten stets unmittelbar wahr, ihre spezifische Form aber nicht immer erschöpfend. Bei 7—10 kann er die Seitenzahl nur durch nachträgliches rasches Zählen angeben, wobei 9 einmal acht Kanten zu haben scheint, bei 10 einmal auch die Gestalt völlig adäquat herausgearbeitet wird.

Wg. ertastet 5 und 6 unmittelbar adäquat. 7 bestimmt er das erstemal nur durch nachträgliches rasches Zählen der Kanten richtig, das zweitemal aber streng simultan. 8 erscheint ihm auf Grund des ersten Eindrucks als Sechsseit, da es hinten ebenso sei wie vorn, und erst durch Zählen gelangt er zur richtigen Kantenzahl. 9 nimmt er unmittelbar bloß als gleichseitige Figur wahr, nachträgliche Analyse läßt es als Achtseit erscheinen. 10 erfaßt er seiner Form nach sofort, das erstemal bezeichnet er es aber als Fünfseit und kann seine Kantenzahl allein durch Zählen feststellen, während er das zweitemal auch diese unmittelbar ertastet, weil drei Kanten vorn, drei hinten seien.

Wh. nimmt 5 und 6 simultan adäquat wahr. 7 und 8 scheinen ihm fünf oder sechs Seiten zu haben, da die an der Hautfalte zwischen Daumen und Zeigefinger liegenden Partien unklar bleiben. 9 erkennt er der Kantenzahl nach nur durch nachträgliches Zählen, 10 völlig erschöpfend schon auf Grund des Formeindrucks.

Hs. ertastet 5 und 6 mindestens der Kantenzahl nach simultan.

7 bezeichnet er beide Male auf Grund des Formeindrucks als Sechsseit; 8 nimmt er unmittelbar mit Einschluß der Seitenverhältnisse wahr. 9 erscheint ihm beide Male auf Grund des Formeindrucks als Achtseit, 10 aber erkennt er simultan völlig adäquat.

S. erfaßt bei 5 und 6 gut die Form, vermag die Kantenzahl aber erst durch nachträgliches Zählen anzugeben. Bei 7 und 9 ertastet er unmittelbar ihre Gleichseitigkeit, doch die Kantenzahl kann er auch durch Analyse bei jedem Körper einmal nicht bestimmen; das zweitemal erscheint ihm 7 als Sechsseit, 9 als Achtseit. Bei 8 und 10 nimmt er wohl die Form wahr, die Kantenzahl vermag er indes selbst durch Analyse nicht zu ermitteln.

Das wichtigste Ergebnis dieser Untersuchungen ist ein erster Einblick in die Struktur der haptischen Raumwahrnehmung. Die Blinden sind primär nicht auf die einzelnen Merkmale eingestellt, sondern durchgängig auf die Form, die sie darum unmittelbar erfassen. Bewiesen wird das, abgesehen von den Selbstbeobachtungen, dadurch, daß die Elemente komplexer Gebilde erst durch nachträgliche Analyse der erlebten Gestalt zu deutlicher Abhebung kommen. — Die kurze Expositionszeit ermöglicht die Unterscheidung von wirklich simultan wahrgenommenen Inhalten und von erst durch Analyse gewonnenen Bestimmtheiten. Bei ihrer Durchführung ergibt sich, daß Blinde überwiegend nicht mehr als vier Merkmale streng gleichzeitig ertasten. Diese Grenze können sie nur darum gelegentlich überschreiten, weil die Einzelzüge nicht isoliert, sondern stets als Elemente von Raumformen erfaßt werden. Dementsprechend sind die Bedingungen für ihre Wahrnehmung um so günstiger, je charakteristischer das Objekt gegliedert ist: beim symmetrischen Sechsseit erkennt man die Kantenzahl leichter als beim gleichseitigen. Meist handelt es sich bei einer solchen Erhöhung der ertasteten Kantenzahl freilich nicht um eine streng gleichzeitige Erfassung; sie beruht vielmehr gewöhnlich auf der nachträglichen Analyse des Formeindrucks. Aber auch dann werden nur Merkmale angegeben, die man aus einer simultan ertasteten Gestalt herausarbeitete, — während letztere bei längerer Expositionszeit durch folgende Teilwahrnehmungen ergänzt wird.

B. Das Tasten mit bewegter Hand.

1. Grundformen und Versuchsanordnung.

a) Grundformen des Bewegungstastens.

Die Bedeutung des simultanen Tastens in der unbeeinflußten Tasthandlung besteht darin, daß es die extensive Gliederung der Objekte, wenn nicht zu erschöpfendem, so doch zu grundsätzlich konformem Ausdruck bringt, da sich bei ihm die Gegenstände unmittelbar in reinen Raumerlebnissen geben. Dieser synthetischen haptischen Wahrnehmung sind indes, soweit sie den Körper als Ganzes erfassen soll, enge Schranken gesetzt. Denn sie ist bloß in dem Raume möglich, den beide Hände allseitig umschließen und den wir mit Heller den engeren Tastraum nennen. Gewiß ist das simultane Tasten auch im weiteren

ktilen Raume von entscheidender Wichtigkeit, der durch den Umfang r Armbewegungen bei ruhendem Körper des Reagenten begrenzt rd. In ihm aber vermag es nur einzelne räumliche Merkmale zu urrünglich adäquater Darstellung zu bringen. Den Tastbewegungen, e im engeren Raume bloß die Einzelzüge des simultan erfaßten Obkts deutlicher herauszuarbeiten haben, kommt im weiteren vor allem e Funktion zu, den Gegenstand als Ganzes zu vermitteln. Ihre phänonalen Korrelate sind indes bestenfalls der konforme Ausdruck der sgeführten, räumlich und zeitlich bestimmten Bewegungen, nicht er der nur räumlich gegliederten Figur, deren Repräsentation doch s eigentliche Ziel der Aufgabe ist. Da überdies ein dreidimensionales bilde bloß in einer Mehrheit von Akten allseitig betastet werden nn, sind dem Blindgeborenen größere Körper unmittelbar allein einer Sukzession von Bewegungserlebnissen gegeben. Während es sichtig ist, daß die psychischen Inhalte des analysierenden Tastens engeren Raume wegen ihrer Bezogenheit auf den simultanen Gesamtdruck alsbald zu reinen Raumerlebnissen werden, ist es ein schwieges Problem, unter welchen Bedingungen die einzelnen phänomelen Bewegungsgestalten des weiteren Raumes, in dem der Gegenstand Ganzes nicht simultan wahrnehmbar ist, in reine Raumgestalten ergehen können, und wie die Korrelate der einzelnen Bewegungste, die ebenso wie diese zunächst bloß einander zeitlich folgen, zum heitlichen Ausdruck eines komplexen Raumdinges werden. Weil ztere Frage erst beantwortbar ist, wenn wir die Struktur der einzelnen halte kennen, untersuchen wir im folgenden die Korrelate nur je n e s Tastaktes, um alsdann verständlich zu machen, wie ein Körper nform repräsentiert werden kann, bei dem zu allseitigem Betasten hrere Bewegungen erforderlich sind.

Das Bewegungstasten gliedert sich entsprechend den angewandten ganen und der Einstellung auf die Reize. In ersterer Hinsicht lassen h zwei Gruppen von Grundformen unterscheiden: Akte nämlich, bei nen simultan bloß eine, und solche, bei denen gleichzeitig zwei Begungen ausgeführt werden. Die erste Art nennen wir mit Heller abutes Tasten, die zweite Konvergenztasten. Bei jenem kommt türlich stets nur e i n e Hand in Frage, und zwar bei Kanten entweder e Kuppe des Zeigefingers allein (punktuelles oder Einkuppentasten), er die Kuppen, bzw. die Endgelenke der drei mittleren Finger, nen sich der kleine nicht selten beigesellt. Wie bei der ersten rm des einhändigen umschließenden Tastens liegen sie dicht anander und bilden eine Einheit, weshalb wir hier von absolutem Tasten t der Kuppen- oder Endgelenkeinheit oder kurz von linearem Tasten rechen. (Abb. 5 und 6.) Die gleiche Einheit kommt bei Flächen zur wendung, bei denen aber nicht nur Kuppen und Endgelenke, sondern e ganzen Beugeseiten der Finger, häufig auch noch die distalen Partien r Mittelhand in Funktion treten. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden, nachdem die im Sinne der Bewegung verlaufenden Kanten des Obkts parallel oder senkrecht zur Längsrichtung der Finger liegen. Wir zeichnen diese Formen als Tasten mit der Beugeseiteneinheit in Pa-

rallel- und Lotstellung oder kurz als Flächentasten. (Abb. 7. u. 8.) D
Konvergenztasten gliedert sich in ein- und beidhändige Arten. D
ersteren bestehen in dem einhändigen punktuellen Konvergenztaste
oder dem Tasten mit der Einkuppenkonvergenz, bei dem Daumen ur
Zeigefinger einer Hand mit ihren Kuppen an gegenüberliegende
Kanten entlanggleiten; ferner in dem einhändigen linearen Ko
vergenztasten oder dem Konvergenztasten mit der Kuppeneinheit, b
dem die Kuppe des Daumens und die Kuppen der einheitlich verbu
denen anderen Finger in Anwendung kommen; schließlich in dem ei
händigen konvergenten Flächentasten oder dem Konvergenztasten m
der Beugeseiteneinheit, bei dem der Daumen und die vier Finger m
ihren Beugeseiten in Lotstellung gegenüberliegende Flächen betaste
Das beidhändige Konvergenztasten gliedert sich in das beidhändi
punktuelle, lineare und Flächentasten in Parallel- und Lotstellung, w
bei die Funktionen jeder Hand denen der entsprechenden absolute
Formen gleichen.

Gehen wir nicht von den angewandten Organen, sondern von d
Einstellung auf die Reize aus, so haben wir zwei Hauptarten des B
wegungstastens zu unterscheiden, je nachdem Bewegungen isoliert od
in Beziehung aufeinander wahrgenommen werden. Demgemäß spreche
wir hier von isoliertem und von beziehendem oder relativem Taste
Abgesehen davon, daß für die Gegenüberstellung von absolutem un
konvergentem Tasten die beteiligten Organe, für die Unterscheidur
von isoliertem und beziehendem Tasten indes das Gerichtetsein a
die Reize bestimmend sind, ist auch der Anwendungsbereich der korr
spondierenden Glieder beider Gruppen nicht völlig der gleiche. Den
wohl handelt es sich beim Konvergenztasten ganz vorwiegend um ei
relative Erfassung, da ihm in der Regel verschiedene Merkma
eines Objekts gegeben sind; gelegentlich aber betastet der Blinde auc
ein und dasselbe Formelement gleichzeitig mit beiden Händ
wie etwa eine Mauer, an die er die Handflächen anlegt, um bei ruhe
dem Körper größere Partien wahrnehmen zu können. Dieses konve
gente isolierte Tasten differiert mit dem absoluten indes nur in de
größeren Umfange der möglichen Exkursionen, bleibt daher für unse
Untersuchungen außer Betracht, so daß uns das Konvergenztasten ste
ein beziehendes Erfassen bedingt. Auch das absolute Tasten bedeut
nicht durchgängig ein isoliertes Wahrnehmen, denn beim Sukzessi
vergleich setzt z. B. ein Finger zwei Kurven in Relation zueinande
Freilich ist dies der einzige Fall, in dem absolute Formen Beziehunge
ertasten, und da, wie wir sehen werden, dem Sukzessivvergleiche kein
grundsätzliche Wichtigkeit für die haptische Gestaltwahrnehmung z
kommt, gebrauchen wir künftig, sofern wir eine nähere Bestimmun
nicht beifügen, absolutes Tasten und isolierte Erfassung als korrel
tive Begriffe und verstehen beziehende Wahrnehmungen im allgemeine
ausschließlich als Funktionen von Konvergenzformen.

b) Tastkörper.

Da, wie wir bald des Näheren zeigen werden, das absolute Taste

nur für die Erfassung einfachster Gestalten bedeutsam ist, haben wir es an offenen Kurven untersucht. Sie wurden bei durchgängiger Sehnenlänge von 20 cm als Längskanten von 5 cm hohen Klötzen gegeben, deren Seitenflächen in ihrer Längsrichtung natürlich im gleichen Sinne und Grade wie die beiden sie begrenzenden Linien gekrümmt waren. So konnten wir die punktuellen und linearen absoluten Formen, welche die obere, in bestimmten Fällen die untere Kante ein und derselben Seite betasteten, direkt mit den Flächenformen vergleichen, die an der von diesen Kurven begrenzten Seitenfläche entlangglitten. Um an jedem der Körper auch das Konvergenztasten untersuchen zu können, waren die Sehnen der Bogen stets parallel, und damit die Klötze für die ein- und beidhändigen Konvergenzarten verwendbar wären, betrug ihre Breite an den Enden ganz überwiegend 6 cm. Der Krümmungssinn ihrer gewölbten Seitenflächen war, abgesehen von einem Falle, immer der gleiche, d. h. sie waren beide entweder konvex oder konkav. Denn nehmen wir der Einfachheit halber an, daß die konvexe und die konkave Kante ein und desselben Tastkörpers Kreisbogenstücke von demselben Radius sind, dann liegen die korrespondierenden Punkte dieser parallelen Kurven auf den zu ihren Sehnen Senkrechten. Nun ist es wohl möglich, den Klotz mit der Schublehre, deren Angriffsflächen einen minimalen Durchmesser haben, derart abzufahren, daß die gedachte Verbindungslinie ihrer Schenkel stets auf den Sehnen senkrecht steht und deshalb die erforderliche Spannweite des Apparats durchweg die gleiche ist. Da sich aber die tastenden Finger dem Bogen möglichst innig anschmiegen, stellen sich schon die punktuellen Konvergenzformen radial ein, d. h. so, daß sie bei konzentrischen Kreisen immer auf dieselben Radien zu liegen kämen. Weil derart eine Diskrepanz zwischen den im Sinne der Parallelität korrespondierenden Punkten und denen besteht, welche die ein- und beidhändige Einkuppenkonvergenz gleichzeitig berührt, erscheinen der Versuchsperson konzentrische Kurven parallel, parallele hingegen in der Mitte weiter voneinander entfernt als an ihren Anfangs- und Endpunkten. Wegen dieser Schwierigkeit haben wir in dem einzelnen Experimente als simultane Reize bei gewölbten Linien entweder nur konvexe oder nur konkave gegeben, deren Sehnen stets einander parallel waren. Hier sind nämlich die Punkte, die beim Konvergenztasten gleichzeitig berührt werden, durchweg die Schnittpunkte auf den Sehnen senkrecht stehender Gerader, fallen also mit den korrespondierenden Ortswerten der Reize zusammen.

Die Kanten und Ecken der aus festem Ahornholz gefertigten Klötze waren sorgfältig gerundet und bloß soweit geglättet, daß sich keinerlei Rauhigkeit störend geltend machte. Dort, wo wir keine nähere Bestimmung beifügen, sprechen wir stets von Kreisbogenstücken, da wir nur wenige Versuche mit unregelmäßigen Kurven durchgeführt haben. Letztere setzten sich aus Kreisteilen von verschiedenem Radius zusammen, und zwar war, wenn wir auf der 20 cm langen Sehne im Abstande von 5 cm Senkrechte errichtet denken, das Stück zwischen 1 und 5 cm mit dem zwischen 15 und 20 von gleichem Krümmungsgrade, während das zwischen 5 und 15 einem Kreise von größerem Radius

angehörte. Hier wie künftig charakterisieren wir die Linien durch die Bogenhöhe und bezeichnen die Gerade abkürzend mit G, die Konvexe mit X, die Konkave mit V, wobei X^1 eine Konvexe mit der Höhe 0,5 cm, X^2 eine solche mit der Höhe 1 cm, X^3 eine 1,5 cm hohe Kurve bedeutet und für V^1, V^2 und V^3 das entsprechende gilt. Die folgenden Werte, die aus umfangreichen Vorversuchen hervorgegangen sind, geben Bogenhöhen und Radien der beiden oberen Längskanten des einzelnen Klotzes an, beziehen sich nach den Ausführungen des Eingangs natürlich auch auf die korrespondierenden unteren Kanten und Seitenflächen.

11 Beide G;
12 G und X^1 (H. 0,5 R. 100,25);
13 G und V^1 (H. 0,5 R. 100,25;
14 G und X^2 (H. 1 R. 50,5);
15 G und V^2 (H. 1 R. 50,5);
16 Beide X^1;
17 Beide V^1;
18 X^1 und X^2;
19 V^1 und V^2;
20 X^1 und X^3 (H. 0,5 und 1,5, R. 100,25 und 34,08);
21 V^1 und V^3 (H. 0,5 und 1,5, R. 100,25 und 34,08);
22 X^3 und V^3;
23 G und V (H. bei 5 und 15 0,75, bei 10 0,875, R. 50,5 und 100,25);
24 Beide X (H. bei 5 und 15 1,25, bei 10 1,3125, R. 34,08 und 67,04);
25 G und X (H. bei 5 und 15 1,5, bei 10 1,75, R. 26 und 50,5);
26 Beide V (H. bei 5 und 15 1,125, bei 10 1,25, R. 34,08 und 100,25).

Die Erfaßbarkeit von Konvergenz und Divergenz durch das ein- und beidhändige punktuelle Konvergenztasten untersuchten wir an Klötzen, deren ebene Seitenflächen sich einander mehr oder weniger näherten. Im folgenden ist die Entfernung der Längskanten für beide Endpunkte angegeben, sowie die Winkel, die sie mit der längeren Querkante bildeten.

27 6 und 5, 90^0 und 87^0 8,25 ';
28 6 und 4, 90^0 und 84^0 17,33 ';
29 6 und 5, beide Winkel 88^0 34,7 ';
30 6 und 4, beide Winkel 87^0 8,25 ';

So interessant die gegenseitige Beeinflussung offener Kurven bei beziehendem Wahrnehmen ist, so gewinnt das Konvergenztasten in der spontanen Tasthandlung doch erst bei komplexen Gestalten seine volle Bedeutung. Daher haben wir es eingehend an geschlossenen Figuren untersucht, und zwar zunächst an geschlossenen Kurven. Um auch hier die punktuellen Formen direkt mit dem linearen und dem konvergenten Flächentasten vergleichen zu können, verwandten wir zum Teil wieder 5 cm hohe Klötze, deren obere und untere Kanten dieselben Krümmungsgrade aufwiesen wie ihre seitliche Begrenzung. Um einen etwaigen Einfluß des Umfangs der Bewegungen festzustellen, ließen wir die Figuren in verschiedener Größe anfertigen. Weil aber die kleinen wegen ihrer geringen Ausdehnung nur mit punktuellen Formen betastbar waren, betrug ihre Höhe bloß 2 cm. Im folgenden geben

wir wieder die Maße der oberen Kanten in Zentimetern an, die sich natürlich auch auf die unteren und auf die Seitenflächen beziehen.

31 Kreis (R. 10);
31a Kreis (R. 4);
32 Ellipse (Hd. 20 Nd. 18);
32a Ellipse (Hd. 8 Nd. 7,2);
33 Ellipse (Hd. 20 Nd. 16);
33a Ellipse (Hd. 8 Nd. 6,4);
34 Halbkreis (R. 10);
34a Halbkreis (R. 4);
35 Zwei Kreisbogen über derselben Sehne (S. 20, H. 10 und 5, R. 10 und 12,5);
35a Zwei Kreisbogen über derselben Sehne (S. 8, H. 4 und 2, R. 4 u. 5).

Um die Eigenart der haptischen Raumwahrnehmung Blinder gegenüber der Sehender zu voller Klarheit zu bringen, haben wir schließlich noch als prägnant gegliederte Gestalten Polygone gegeben. Da die Beziehungen zwischen dem punktuellen, dem linearen und dem Flächentasten an den bisherigen Körpern befriedigend feststellbar waren, ließen wir die Vielecke bloß mit der Einkuppenkonvergenz erfassen. Deshalb bildeten sie durchweg die Grenzen 2 cm dicker Scheiben, die, um einen etwaigen Einfluß des Umfangs der Bewegungen kenntlich zu machen, zum Teil in zwei Größen angefertigt wurden. Die letzteren Figuren stimmten aus Gründen, die wir bei den Versuchen selbst darlegen werden, in ihrer Form mit einigen der beim ruhenden Tasten verwandten Prismen überein, nur daß sie zweimal, bzw. dreimal so groß waren wie diese. Die eingeklammerten Zahlen hinter einigen der durch ihre Deckflächen charakterisierten Scheiben beziehen sich also auf die formgleichen Prismen.

36 Gleichseitiges Dreieck (S. 8), (1);
37 Gleichschenkliges Dreieck (S. 8 8 7, W. 64^0 3,5 und 51^0 53 '), (2);
38 Gleichschenkliges Dreieck (S. 8 8 6, W. 67^0 58,5 ' und 44^0 3'), (3);
39 Ungleichseitiges Dreieck (S. 15 12 9, W. 90^0 53^0 7,8 ' 36^0 52,16 '), (4);
39a Ungleichseitiges Dreieck (S. 10 8 6), (4);
40 Quadrat (S. 6);
41 Rechteck (S. 7 und 5);
42 Rhombus (S. 6 W. 80^0 und 100^0);
43 Unregelmäßiges Viereck (S. 13,5 4,5 9 12, 4,5 und 12 sind parallel, W. 142^0 69^0 111^0 38^0), (6);
43a Unregelmäßiges Viereck (S. 9 3 6 8, 3 und 8 sind parallel), (6);
44 Unregelmäßiges Fünfeck (S. 6 6 9 6 9, W. 90^0 134^0 90^0 105^0 121^0), (8);
44a Unregelmäßiges Fünfeck (S. 4 4 6 4 6), (8);
45 Symmetrisches Sechseck (S. 6 6 7,5 6 6 7,5, W. 90^0 und 135^0), (10);
45a Symmetrisches Sechseck (S. 4 4 5 4 4 5), (10).

c) Versuchspersonen.

Folgende Blinde stellten sich uns freundlichst als Versuchspersonen zur Verfügung:

D. männlich, 15 jährig, Schüler der ersten Klasse, ist im dritten

Lebensjahre völlig erblindet, nachdem er bis dahin ein wenig gesehen hatte, und besitzt keine optischen Erinnerungen;

Hr. weiblich, 17 jährig, seit Geburt blind;

Hs. männlich, 38 jährig, Masseur, seit dem 18. Lebensjahre hochgradig schwachsichtig;

Ht. männlich, Anfang der 20 er, Klavierstimmer, vor zwei Jahren völlig erblindet;

K. männlich, 14 jährig, Schüler der ersten Klasse, seit Geburt blind;

Lg. weiblich, 23 jährig, Klavierlehrerin, erblindete mit 6 Jahren und besitzt deutliche optische Erinnerungen;

Lt. weiblich, Anfang der Dreißiger, erblindete mit 17 Jahren völlig;

Mb. männlich, 14 jährig, Schüler der ersten Klasse, erblindete mit zwei Jahren und besitzt keine optischen Erinnerungen;

Mk. männlich, 16 jährig, modelliert ausgezeichnet, bis zu sieben Jahren konnte er noch größere Figuren optisch erkennen und besitzt darum deutliche visuelle Erinnerungen;

Ml. weiblich, 15 jährig, Fortbildungsschülerin, besitzt seit dem 14. Jahre nur noch einen Lichtschein;

Mr. weiblich, 24 jährig, seit Geburt blind;

N. männlich, 11 jährig, Schüler der ersten Klasse, erblindete im vierten Lebensjahre und besitzt keine optischen Erinnerungen;

P. weiblich, 14 jährig, Schülerin der ersten Klasse, erblindete im dritten Lebensjahre und besitzt keine optischen Erinnerungen;

Qu. männlich, 21 jährig, Korbmacher, erblindete mit sieben Jahren und besitzt deutliche optische Erinnerungen;

R. männlich, 15 jährig, Fortbildungsschüler, seit dem siebenten Lebensjahre kann er nur noch die Nähe großer Gegenstände durch das Auge feststellen und besitzt deutliche optische Erinnerungen;

S. männlich, 16 jährig, Klavierstimmer, seit frühester Jugend hochgradig schwachsichtig;

Wg. männlich, 15 jährig, Schüler der ersten Klasse, erblindete mit 13 Jahren und kann noch Farben unterscheiden;

Wh. männlich, 17 jährig, Musikschüler, hat bis zu zehn Jahren gesehen;

Wl. männlich, 34 jährig, Stuhlflechter, kann seit frühester Jugend nur hell und dunkel unterscheiden.

Unsere Versuchspersonen, die sämtlich die Blindenschrift lesen konnten, waren ganz vorwiegend Zöglinge der Hamburger Blindenanstalt. Im Verlaufe häufiger Sitzungen lernten wir die meisten von ihnen recht gut kennen, die sehr bald völlig unbefangen auf unsere Wünsche eingingen. Bezüglich der für die Theorie der selbständigen haptischen Raumerlebnisse allein in Betracht kommenden in frühester Jugend Erblindeten, die wir, wie üblich, kurz als Blindgeborene bezeichnen wollen, müssen wir betonen, daß zu dieser Gruppe alle die gehören, die keine bewußten optischen Reproduktionen besitzen. Sie umfaßt also nicht nur die, welche nie gesehen haben, sondern auch die in den ersten drei oder vier Lebensjahren Erblindeten. Denn letztere vermögen die visuellen Vorstellungen, die sie vor dem Verluste des Augenlichts erwarben, noch nicht in ihren neuen Zustand hinüberzuretten, der,

as die Raumanschauung anbelangt, einen völligen Anfang bedeutet. as beweisen die Selbstbeobachtungen, nach denen solche Individuen urchweg keinerlei optische Erinnerungen haben. Der Einwand nämlich, s könnten visuelle Inhalte doch für den Aufbau taktiler Vorstellungen ichtig werden, wenngleich sie in keiner Form mehr erlebnismäßig ßbar seien, ist so lange lediglich eine unkritische Übertragung phyologischer Gesichtspunkte auf die Probleme der Psychologie, als die nnahme solcher „unbewußter Vorstellungen" nicht vom Erlebnis aus egründet wird. Denn die Psychologie hat es allein mit „Bewußteiten" zu tun, d. h. mit Inhalten, die, sofern sie nicht selbst bewußt nd, doch in eindeutigen Beziehungen zu präsenten Erlebnissen stehen üssen. Demnach sind acht unserer Versuchspersonen bezüglich der truktur ihrer Raumanschauungen wie Blindgeborene zu bewerten. ei den anderen werden je nach der Zeit und dem Grade der Erblindung ptische Inhalte mehr oder weniger bedeutsam. Die Späterblindeten ber haben überhaupt nur reproduzierte Gesichtsvorstellungen, und ie visuellen Wahrnehmungen der hochgradig Schwachsichtigen sind o unvollkommen, daß sie der Ergänzung durch taktile bedürfen, die em gesehenen Gegenstande oft erst seinen individuellen Charakter erleihen. Beidemal gewinnen also die ertasteten Anschauungen eine o entscheidende Funktion für den Aufbau des Seelenlebens, daß sich ie Akte, die sie vermitteln, denen der Blindgeborenen angleichen, ie fraglos die günstigsten Bedingungen für die haptische Erfassung ieten. So verschieden demnach auch die Struktur der Gestalterlebnisse e nach dem Fehlen oder dem Vorhandensein optischer Vorstellungen st, so sind, wie unsere Versuche direkt zeigen werden, die Tasthandungen bei gänzlichem und teilweisem Mangel des Augenlichts doch tets die gleichen.

d) Versuchsanordnung.

Die Tastkörper mußten so aufgestellt werden, daß ihre oberen und nteren Längskanten und ihre Seitenflächen mühelos betastbar waren. Die Versuche erforderten ferner, daß die Sehnen der Bogen bald horiontal und zwar parallel und senkrecht zur Medianebene, bald mehr der weniger schräg und selbst vertikal liegen konnten. Um all diesen Bedingungen gerecht zu werden, ließen wir in die Mitte der unteren Fläche einen engen Schraubengang bohren, der es ermöglichte, die Klötze fest auf runde Stäbe aufzusetzen. Letztere ruhten beweglich n Eicheln, die sich in der Vertikalebene um eine an zwei Stativen bestigte Querstange drehten. Die Stative standen auf einer schmalen Bank so weit voneinander ab, daß stets vier Tastkörper in den erforderichen Distanzen zwischen ihnen Platz fanden. Derart konnten die Reagenten von beiden Seiten mehr oder weniger dicht an die Klötze nerantreten, die je nach der Größe der Versuchspersonen durch senkechte Verschiebungen der Querstange in wechselnder Höhe einstellbar varen. Bei Drehungen der Eicheln drehten sich die Reize in ihrer Verikalebene, bei Drehungen der in sie eingeschraubten Stäbe in den Eicheln auch um ihre vertikale Achse, so daß sie jede gewünschte Lage

leicht einnehmen konnten. (S. Abb. 9, die das bei Sehenden gebraucht Tuch zeigt.) Da wir zwei solche Apparate anfertigen ließen, vermochte wir gleichzeitig acht Tastkörper einzustellen und alle Versuchsreihe ohne Unterbrechung durchzuführen.

Eingehende Vorversuche hatten vor allem die Aufgabe, die für di einzelnen Grundformen des Tastens günstigste Lage der Klötze un die geeignetste Stellung der Reagenten zu ermitteln. Um die verschie denen Funktionen direkt vergleichen zu können, mußten diese beide Bedingungen in allen Fällen möglichst konstant sein, doch nur, sowei das ohne andere Modifikationen, wie sie etwa mit unbequemen Hand stellungen gesetzt sind, durchführbar war. Darum richteten wir di Tastkörper in den allermeisten Versuchsreihen horizontal, und blo beim absoluten Tasten mit der Kuppen- oder Endgelenkeinheit gabe wir sie manchmal, bei dem mit der Beugeseiteneinheit in Lotstellun stets mehr oder weniger schräg und selbst vertikal. Das gleiche gil von den entsprechenden beidhändigen Formen. Hierbei lagen die ge wölbten Flächen im Verhältnis zum Blinden seitlich, wie das die erst Figur von links auf Abbildung 9 zeigt, nie vorn und hinten, da so ein beziehende Erfassung ausgeschlossen gewesen wäre. Überall sons brachten wir die Klötze mit der Wasserwage in genau horizontal Stellung. Denn obwohl Loeb [1]) gezeigt hat, daß der Finger bei aktiver freihändiger Auswärtsbewegung mehr und mehr von der beabsichtigter wagerechten Richtung nach oben abweicht, so ist doch diese Differenz zwischen der physiologischen und der geometrischen Horizontalen nicht bedeutend genug, um sich beim Betasten wagerechter Kanten und Flächen darin geltend zu machen, daß sie schräg erscheinen. — Es fragte sich nun, ob die Bogen der horizontalen Sehnen in der wagerechten oder der senkrechten Ebene verlaufen sollten. Weil bei letzterer Stellung die gewölbten Seitenflächen des Klotzes nach oben und unten zu liegen kommen und darum ohne Unbequemlichkeit für die Hand nur durch absolute Formen wahrnehmbar sind, haben wir uns mit der Bestätigung der bekannten Tatsache begnügt, daß die Kurven im zweiten Falle leichter erfaßt werden als im ersten und in den Hauptversuchen die horizontalen Tastkörper stets so gerichtet, daß die Querkanten der gewölbten Flächen senkrecht standen und die Bogen horizontal verliefen, wie dies die beiden rechten Klötze auf Abbildung 9 zeigen. Es fragte sich schließlich noch, wie die wagerechten Sehnen zur Medianebene der Reagenten orientiert werden sollten. Entsprechend den Beobachtungen beim unbeeinflußten Tasten haben wir die Reize für die punktuellen und linearen absoluten und für die einhändigen konvergenten Formen mit ihrer Längsrichtung parallel zur Frontalebene eingestellt, so daß sich die Hand seitlich bewegte und die Bogen nach vorn und hinten von der Sehne abwichen, eine Lage, die der zweite Klotz von rechts auf Abbildung 9 einnimmt. Bei der beidhändigen Einkuppenkonvergenz und dem absoluten und beidhändigen Flächentasten in Parallelstellung orientierten wir die Sehnen senkrecht zur Frontalebene, so daß sich die

[1]) Pflügers Archiv f. d. gesamt. Physiolog. 46 1890.

Hände sagittal auf den Reagenten zu bewegten und die Bogen seitlich abwichen, wie das der erste Klotz von rechts auf Abbildung 9 zeigt. Im letzteren Falle verliefen die beiden Sehnen stets symmetrisch oder parallel zur Medianebene, da schon Loeb dargetan hat, daß sie dann auch physiologisch symmetrisch zu ihr liegen, weshalb die Regelmäßigkeit einer Raumform nur dann unmittelbar wahrgenommen werde, wenn ihre Symmetrieebene mit der unseres Körpers zusammenfällt oder ihr doch parallel ist.

Innerhalb dieser Grenzen konnte die Versuchsperson ihre Stellung selbst wählen. Es blieb ihr also überlassen, in welcher Entfernung sie das Objekt betasten, und ob sie bei sagittaler Bewegung völlig symmetrisch zu ihm oder ein wenig seitlich stehen wollte. Bei seitlicher Bewegung legten alle Blinden Wert darauf, daß die Sehnen nicht genau parallel zur Frontalebene verliefen, sondern sich ihr in der Richtung des Tastaktes ein wenig näherten. Das erreichten sie, indem sie sich dem Klotze mit leichter Wendung zukehrten. Die günstigsten Bedingungen sind dort gegeben, wo die Lageänderungen des tastenden Organs in dem Sinne konstant sind, daß es sich während der ganzen Bewegung entweder von dem Körper des Reagenten entfernt oder sich ihm nähert. Das ist bei sagittalen Exkursionen ohne weiteres stets der Fall, bei seitlichen hingegen stellten sich die Blinden deshalb durchgängig so auf, daß der Klotz nicht symmetrisch zu ihrer Medianebene, sondern völlig auf einer Körperhälfte lag, daß sie also während der ganzen Bewegung entweder nur Beugungen oder nur Streckungen ausführten. Da erstere wegen der geringeren Anstrengung beim spontanen Tasten überwiegend angewandt werden, haben wir durchweg Annäherungsbewegungen gewählt. — Bei Untersuchungen der Empfindlichkeit für kleinste Exkursionen mag es geboten sein, diese auf e i n Gelenk zu beschränken. Für die Frage der sukzessiven taktilen Erfassung von Gestalten aber mußte gerade alles darauf ankommen, daß die gleichen Gelenke wie beim unbeeinflußten Tasten in Funktion traten. In dieser Hinsicht war also bloß zu beobachten, wie die Blinden die Organe gebrauchen. Es ist für sie durchweg charakteristisch, daß sie den Druck, mit dem das Glied auf dem Objekte aufliegt, konstant zu erhalten suchen. Das macht die schon von Weber [1]) beobachtete Tatsache begreiflich, daß ein Wechsel der Intensität leicht als Eigenschaft des Gegenstandes gedeutet wird. Daher treten schon bei kleinen Körpern Bewegungen der ganzen Hand und selbst des Unterarmes ein, während man bei ein wenig größeren auch den Oberarm in Anspruch nimmt. Nun kann man aber eine Kurve nur dann richtig ertasten, wenn die ausgeführte Bewegung ihrer Struktur entspricht. Würden sich bei Exkursionen des ganzen Armes alle seine Glieder um ihre Gelenke drehen, so käme eine höchst komplexe Bewegung zustande, die wohl physiologisch durch die Strecke bedingt, doch ihr nicht konform und überdies nicht einheitlich erfaßbar wäre. Deshalb führen bei Exkursionen des ganzen Armes weder die einzelnen Phalangen, noch die Finger

[1]) Tastsinn und Gemeingefühl a. a. O. S. 542.

als Ganze Eigenbewegungen aus, und auch das Handgelenk wird möglichst wenig in Anspruch genommen.

Wir haben als Sehnenlänge 20 cm gewählt, damit die Exkursionen ausgedehnt genug wären, um den Charakter der Kurve deutlich zu machen, und zugleich nicht so umfangreich, daß eine Ortsveränderung der Reagenten unerläßlich würde. Denn ihr Körper stellt in Ruhe den gemeinsamen Beziehungspunkt für die einzelnen Bewegungsphasen dar, ohne den ihre anschaulich einheitliche Erfassung unmöglich ist [1]) Deswegen wechselt der Blinde bloß dann seinen Ort, wenn es die Größe des Gegenstandes unbedingt fordert. Doch solche Reize liegen bereits außerhalb des weiteren Tastraumes, der durch den Umfang der Armbewegungen bei ruhendem Körper begrenzt wird und dessen Struktur wir im folgenden untersuchen. Da es sich hierbei zunächst allein um isolierte Tastbewegungen handelt, stützte sich die einzelne Aussage stets auf ein nur einmaliges Entlanggleiten. Wir setzten die in Frage kommenden Organe an einem Ende der offenen Kurven oder der Flächen und in verschiedenen Punkten der geschlossenen Figuren an und bestimmten den Beginn der Bewegung durch die Aufforderung „bitte". Die Geschwindigkeit blieb abgesehen von wenigen Fällen dem Reagenten überlassen.

2. Das isolierte Ertasten offener Kurven.

Bei geschlossenen Figuren tritt das absolute Tasten in unbeeinflußter Erfassung gänzlich zurück. Denn lassen wir z. B. horizontal orientierte Kreise und Ellipsen, wie wir sie als Tastkörper 31—33a beschrieben mit der Kuppe des Zeigefingers einmal umfahren — und allein das punktuelle Tasten kommt von den absoluten Formen hier in Frage, — so machen sich unbequeme Handstellungen höchst nachteilig geltend zumal da Blinde bloß begrenzte Partien der Fingerbeere gebrauchen Darum verkennt das absolute Tasten die Kreise und die weniger ausgeprägten Ellipsen 32 und 32a entschieden häufiger als das konvergente Der falsch erfaßte Kreis erscheint dann überwiegend als liegende Ellipse sein Querdurchmesser also gegenüber dem Längsdurchmesser verlängert nur der kleine Kreis wird gelegentlich auch als stehende Ellipse bezeichnet. Abgesehen von diesen äußeren Schwierigkeiten kommt das Konvergenztasten bei geschlossenen Figuren vor allem deshalb spontan allein zur Anwendung, weil sich ihre Symmetrie oder Ungleichförmigkeit in der konformen oder heterogenen Richtungsänderung der beiden aufeinander bezogenen gleichzeitigen Bewegungen ausprägt. Derart ermöglicht das konvergente Tasten in weitem Umfange eine ursprünglich einheitliche Erfassung komplexer Raumgestalten. Denn da es dem Blinden z. B. bei einem Polygone stets zugleich zwei Seiten gibt nimmt er deren räumliche Beziehung unmittelbar wahr, während er sie beim absoluten Tasten etwa aus den sukzessiv erfaßten Winkeln erschließen muß, welche die beiden Kanten mit einer gemeinsamen dritten bilden. Hohe Bedeutung gewinnen die absoluten Formen inde

[1]) S. u. B. 5.

bei geraden und bei in ihrem Krümmungsmaß nicht allzu sehr von ihnen abweichenden Kurven, bei ebenen und schwach gewölbten Flächen. Hier ist das Konvergenztasten oft gar nicht anwendbar: die Wände eines Zimmers z. B. sind nur absolut zu erfassen. Es ist aber bezeichnend, daß es sich bei dieser isolierten Wahrnehmung stets allein um Gestaltelemente handelt, daß also dort, wo ein beziehendes Tasten unmöglich ist, bloß einzelne, oft durchaus sekundäre Momente der komplexen Raumform erfaßt werden. Für die phänomenale Repräsentation solcher Merkmale sind die absoluten Grundarten indes von großer Wichtigkeit. Wir untersuchen sie daher eingehend an offenen Kurven und schwach gewölbten Flächen.

a) Das absolute punktuelle Tasten.

Um die Erfassung von geraden und wenig gewölbten Linien durch die Zeigefingerkuppe zu analysieren, wurden zunächst die Klötze 11—22 verwandt. Wir bildeten zwei Versuchsreihen und wählten bei dem einzelnen Reagenten die eine oder die andere, je nachdem ob 1 cm hohe Bogen für ihn übermerklich waren oder nicht. Die erste Reihe bestand nämlich aus 15 unregelmäßig wechselnden Reizen: 5 Geraden, die wir als G bezeichnen, 5 Konvexen mit der Höhe 0,5 cm, kurz als X^1 charakterisiert, und ebensovielen Konkaven von gleichem Radius, die wir unter V^1 verstehen. Hierzu kamen in der zweiten Serie 5 konvexe Bogen mit der Höhe 1 cm (X^2) und 5 konkave von demselben Krümmungsgrade (V^2). Da wir gleichzeitig 8 Klötze einstellen konnten, haben wir den einzelnen Reiz bei mehrfacher Wiederholung an verschiedenen Tastkörpern. Wir setzten die Kuppe des Zeigefingers an einem Ende der Kante an und ließen sie auf die Aufforderung „bitte“ hin in unbeeinflußter Geschwindigkeit einmal an ihr entlang gleiten. Das Urteil sollte möglichst unmittelbar nach vollendeter Bewegung abgegeben werden. Im allgemeinen verlangten wir nur eine Aussage darüber, ob die Kurve „nach außen gehe“ (konvex sei), ob sie „nach innen gehe“ (konkav sei), ob sie gerade sei oder nicht näher bestimmt werden könne. In einigen alsbald zu besprechenden Fällen fragten wir noch, wann und woran der Reagent die Linie erkannt habe. Für das später mit den nämlichen Individuen zu untersuchende Konvergenztasten war es wichtig, die Leistungen beider Hände zu vergleichen, denen darum meist in direkter Folge die entsprechende Reihe gegeben wurde. Weil eine Differenz in der Wahrnehmung von Formelementen aber keineswegs als eindeutiger Ausdruck der fraglichen Tastfunktionen überhaupt gefaßt werden darf, haben wir die hierbei gewonnenen Resultate nur als Richtlinien verwandt und die nachstehenden Feststellungen auch auf die Unterschiede gegründet, die sich zwischen beiden Händen beim beziehenden Ertasten komplexer Raumgestalten etwa geltend machten. Durchweg geben die Reagenten einer Hand den Vorzug, und das prägt sich mehr oder weniger deutlich, mitunter freilich auch gar nicht objektiv in den Leistungen aus. Mit der linken tasten von allen in dieser Hinsicht geprüften lieber Hr., K., Mk., Qu. und Wh., die Rechte bevorzugen D., Lg., Mb., Ml., Mr., P., R., Wg. und Wl. Es ist

fast selbstverständlich, daß dort, wo eine beträchtliche Differenz i der Häufigkeit des Gebrauchs vorliegt, sie beim Erfassen unserer Raum formen zugunsten desselben Organs spricht, das beim Lesen vorwiegen in Funktion tritt. Dieses Verhältnis bestätigen die Aussagen der Blinde und der Vergleich mit den Versuchen Grasemanns [1]), der die Leistunge der Hände beim Lesen zum Teil mit den nämlichen Individuen prüfte Nur bei D., Mb. und Wh. findet sich eine solche Beziehung nicht Wenn ihnen aber auch beim Tasten beide Organe subjektiv nicht gleic lieb sind, so sind doch mindestens ihre quantitativen Leistungen ob jektiv gleichwertig, und auch beim Lesen ist ihr Unterschied nich ausgeprägt.

Unsere kritische Darstellung der Entwicklung, welche die Unter suchung der haptischen Raumschwelle genommen hat [2]), zeigte, wi gerade die Einfachheit der Reize eine hohe Variabilität des Gerichtet seins auf sie und somit vielfache graduelle Abstufungen der Ergebniss zur Folge hat, und wie es eben diese rein quantitative Gliederung de Resultate unmöglich macht, jeweils ihre mannigfachen psychische Bedingungen eindeutig aus ihnen zu erschließen. Da es sich auch beir isolierten Ertasten offener Kurven um einfache Formelemente handel konnte es weder unsere Aufgabe sein, einen bestimmten Schwellenwer für die taktile Erfassung geringer Wölbungen zu finden, noch durfte wir versuchen, durch Analyse die psychischen Funktionen erschöpfen herauszuarbeiten, welche die Wahrnehmung im Einzelfalle bedinger Um aber ein Bild der vielfach variierten Ergebnisse zu gewinnen, führte wir unter für jedes Individuum konstanten äußeren Voraussetzunge eine der beiden Versuchsreihen wiederholt mit demselben Reagente durch. Weil die konvexen und konkaven Bogen mit der Höhe 1 cn bloß für Hr., Qu. und Wl. nicht übermerklich waren, die zu diesen Ex perimenten nur gelegentlich herangezogen wurden, haben wir alle für sie in Betracht kommenden Blinden die erste Reihe gegeben. In folgenden stehen daher der Kürze halber X und V, sofern sie nich die Aussage, sondern den Reiz bezeichnen, für X^1 und V^1, bedeute also die konvexe und die konkave Kurve mit der Höhe 0,5 cm. Di Ordnungszahlen nennen die einzelnen sich aus 5 G, 5 X und 5 V zusam mensetzenden Serien in der nämlichen Folge, in der wir sie durchführten DieExperimente erstreckten sich bei täglichen Sitzungen durchschnittlich über zwei Wochen, weil wir immer wieder andere Fragen dazwische behandelten. Nachstehend geben wir bloß die Fälle an, in denen di Kurven verkannt wurden, und berücksichtigen wegen der Differen beider Organe allein den eingehender geprüften Zeigefinger. So bedeute z. B.: 1. 3 G als X, 1 G als V, daß man in der ersten Versuchsreihe nu eine Gerade richtig ertastete, während drei konvex, eine konkav er schienen.

D. rechts: 1. 1 G als X, 1 G als V, 1 X als G, 1 X als V, 1 V als X 2. 3 G als V, 1 X als G, 2 V als G; 3. 2 G als X, 1 G als V; 4. 2 G als X, 1 X als G, 2 V als G.

[1]) S. o. S. 35.
[2]) S. o. S. 14.

K. rechts: 1. 1 G als X, 2 V als G; 2. alle Werte als G; 3. 1 G ls X, 2 X als G, 5 V als G; 4. 2 G als X, 1 X als G, 3 V als G; . 2 V als G; 6. 2 X als G, 5 V als G; 7. 1 X als G, 3 V als G.

Lg. rechts: 1. 2 G als X, 3 V als G, 1 V als X; 2. 3 G als X, 1 X ls G, 3 V als G.

Mb. rechts: 1. 3 G als X, 1 G als V, 2 V als X; 2. 1 G als X, 3 G ls V, 1 X als G, 1 X als V, 1 V als X; 3. 2 G als X, 2 G als V, X als V.

Mr. rechts: 1. 1 G als X, 5 V als G; 2. 5 V als G.

P. links: 1. vollkommen richtig; 2. 4 X als G.

R. links: 1. 5 X als G; 2. 1 G als X, 2 X als G; 3. 1 G als X, G als V, 3 X als G.

Wg. links: 1. 1 G als X, 1 G als V, 2 X als G, 2 V als G; 2. 1 G ls V.

Die große Mannigfaltigkeit der Resultate bei ein und demselben eagenten trotz den gleichen äußeren Versuchsbedingungen kann uns icht wundernehmen, wenn wir bedenken, daß die vielfachen Einellungsformen, welche die Raumschwelle so variabel machen, auch ei unseren Experimenten in Funktion treten mußten, wobei wir freilich ie Modifikationen zu berücksichtigen haben, die mit der längeren Exositionszeit gegeben sind. Denn bei dem haptischen Erfassen der Völbung wenig von der Geraden abweichender Kurven handelt es ch ebenso wie beim Erkennen kleinster Punktdistanzen um die Wahrehmung nur graduell abgestufter, ebenmerklicher Reize. Da es bei eren geringer Gliederung meist unmöglich ist, den jeweiligen Wechsel er Resultate als eindeutigen Ausdruck bestimmter psychischer Fakoren zu verstehen, werden wir uns im folgenden darauf beschränken, ine während des Tastaktes eintretende Änderung der Einstellung erauszuarbeiten, die wegen der unvermeidlich langen Expositionszeit ir das absolute Ertasten offener Kurven charakteristisch ist, und eine llgemein für das Erfassen einer eng begrenzten Zahl ebenmerklicher eize höchst wichtige Form des Gerichtetseins zu analysieren, die bisher loß gelegentlich beachtet wurde.

Die Selbstbeobachtungen unserer Reagenten ergeben, daß das abso-ute Tasten auch die einzelne isoliert dargebotene Linie vielfach nicht oliert wahrnimmt. Während nämlich die Versuchspersonen überiegend die ganze Kante in einem Akte erfassen, unterbrechen K., g. und Mb. die Bewegung mehr oder weniger oft, wobei am Anfange ie Ruhepunkte häufiger, die Pausen länger sind als am Ende. „Ich berlege, wie das Stück gewesen ist, durchfühle es gleichsam noch nmal und vergleiche es mit früheren. Habe ich die Linie derart erannt, dann achte ich nur noch darauf, ob sie der Annahme gemäß is zum Ende verläuft.“ Hier tritt, auf die Tasthandlung als Ganzes esehen, die isolierte Erfassung völlig zurück. Sobald der Eindruck nigermaßen bestimmt erscheint, bildet man sich ein problematisches rteil über den Reiz und nimmt seine weiteren Teile im Hinblick auf ie früheren wahr. Nicht mehr ihren absoluten Charakter will man ernnen, sondern ihr Verhältnis zu den vorhergehenden. Dabei werden

zwei folgende Momente freilich als Glieder der angenommenen Kurve nicht als isolierte Elemente miteinander verglichen. Denn absolut betrachtet differieren sie selbst bei Linien von konstantem Krümmungsgrade in der Richtung des Anstieges der Wölbung. Je bestimmter aber der Charakter der Kante wird, desto mehr tritt der direkte Vergleich einzelner Teile mit den vorhergehenden gegenüber ihrer unmittelbaren Beziehung auf die Linie als Ganzes zurück. Dann fragt es sich nicht mehr, wie sich ein Element zu den früheren, sondern wie es sich zur Kurve verhält. — Diese relative Erfassung isolierter Reize ist nun nicht auf die Fälle beschränkt, in denen sie in mehreren Akten ertastet werden, tritt vielmehr auch bei der Wahrnehmung in einem Akte ein, wenn man die Linie schon beträchtlich vor ihrem Ende erkennt oder doch zu erkennen glaubt, und gewinnt gerade hierdurch ihre hohe Bedeutung, weil letzteres sehr häufig ist. In dem Augenblick, in dem der Charakter der Kante während des Tastens aus den bisher noch unbestimmbaren Daten gleichsam herausspringt, ändert sich die Einstellung. Man ist nicht mehr ausschließlich auf den absoluten Eindruck des unter den Finger liegenden Bogenstücks gerichtet, sondern betrachtet es im Hinblick darauf, ob es dem bisherigen Verlaufe entspricht. Bestätigt sich diese Erwartung, so erfaßt man auch hier die zweite Hälfte des Reizes als Element einer Kurve, die sich auf die Wahrnehmung der ersten Hälfte gründet. Anderenfalls wendet man sich wieder allein dem zweiten Teile zu und korrigiert in seinem Sinne den Eindruck des ersten.

Um eine weitere Form der Einstellung herauszuarbeiten, müssen wir die Richtung beachten, in der die Gerade verkannt wird, und das Verhältnis berücksichtigen, das zwischen der Erfassung von Konvexen und der von Konkaven besteht. Es handelt sich also einerseits darum, daß die Gerade oft gewölbt erscheint, d. h. um die X- und V-Setzung von G, andererseits um die fälschliche G-Setzung von X und V, d. h. darum, daß man Gewölbte vielfach für Gerade erklärt. Weil hierbei nicht absolute Werte in Frage kommen, wie etwa bei der Häufigkeit der Erkennung einer bestimmten Krümmung, sondern Beziehungen zwischen solchen Werten, erlangen nunmehr auch die Resultate Bedeutung, die beim Tasten mit verschiedenen Fingern gewonnen wurden. Denn der Wechsel des Organs vermag wohl die absolute Leistung zu erhöhen oder zu mindern, nicht aber das gegenseitige Verhältnis ihrer einzelnen Faktoren zu modifizieren. Die folgenden Angaben sind genau so zu verstehen wie die vorhergehenden, nur daß wir hier den bestimmten Grad der Wölbung zu X und V hinzufügen, weil wir Qu. und Wl., für die einen Zentimeter hohe Bogen nicht übermerklich waren, mit der zweiten Versuchsreihe prüften.

Mk. links: 1 G als X, 1 V^1 als G; rechts: 1 G als X, 1 V^1 als G; mit dem linken Daumen: 3 G als X, 3 V^1 als G.

Qu. links: 1 X^2 als G, 1 X^2 als V, 1 V^1 als G; rechts: 1. 2 G als V, 4 X^2 als G, 5 X^1 als G, 1 V^1 als G; 2. 1 G als V, 1 X^2 als G, 3 X^1 als G‘ 2 V^1 als G.

Wh. rechts: 1. 4 X^1 als G, 1 V^1 als G; 2. vollkommen richtig; links: 1 X^1 als G.

Wl. rechts: 1 G als X, 2 V^2 als G, 5 V^1 als G.

Da wir das Verhältnis, das zwischen der Erfassung von X und der von V besteht, nicht nur in der einzelnen Versuchsreihe, sondern zugleich auch in der Gesamtheit der Ergebnisse jedes Individuums berücksichtigen müssen, wollen wir im folgenden die Summen der G-Setzungen von X und V und der X- und V-Setzungen von G verzeichnen. Wir lassen hierbei die Fälle außer Betracht, in denen X gelegentlich als V und V als X erklärt wurde. Diese scheinbar extremen Täuschungen beruhen übrigens darauf, daß man den Charakter der Kurve erst im letzten Drittel erkennt. Dann bedingt nämlich das „nach außen gehende" Ende der Konkaven manchmal das Urteil „konvex", weil es mit dem Anfange einer solchen Kante in der Richtung der Sehne des Bogenstücks übereinstimmt. Desgleichen gründet sich auf die Wahrnehmung des letzten Teils der Konvexen mitunter das Urteil „konkav", da er sich ebenso wie der Anfang der Konkaven in seiner Hauptrichtung von dem Reagenten entfernt. Die den Bezeichnungen der Blinden direkt folgenden Grundzahlen geben die Gesamtzahl der Versuchsreihen an. X und V bedeuten, sofern der Reiz in Frage steht, wie im ersten Falle speziell die Konvexen und Konkaven mit der Höhe 0,5 cm. Denn die allein für Qu. und Wl. nicht übermerklichen X^2 und V^2 können hier X^1 und V^1 gleichgesetzt werden, weil es sich nicht um die Gewinnung absoluter Werte, sondern um die Ermittlung von Beziehungen handelt.

D. 4: 5 G als X, 5 G als V, 3 X als G, 5 V als G.
K. 7: 4 G als X, 6 X als G, 20 V als G.
Lg. 2: 5 G als X, 1 X als G, 6 V als G.
Mb. 3: 6 G als X, 6 G als V, 1 X als G.
Mk. 3: 5 G als X, 5 V als G.
Mr. 2: 1 G als X, 10 V als G.
P. 2: 4 X als G.
Qu. 3: 3 G als V, 14 X als G, 4 V als G.
R. 3: 2 G als X, 1 G als V, 10 X als G.
Wg. 2: 1 G als X, 2 G als V, 2 X als G, 2 V als G.
Wh. 3: 5 X als G, 1 V als G.
Wl. 1: 1 G als X, 7 V als G.

Betrachten wir zunächst, wie sich bei den einzelnen Reagenten in der Gesamtheit der mit ihnen durchgeführten Versuche die Häufigkeit der Verkennung von Konvexen, d. h. ihre G-Setzung, zu der fälschlichen G-Setzung von Konkaven verhält, so ergeben sich drei Gruppen. Bei D., Mb. und Wg. sind die Fehler bei X nicht zahlreicher oder seltener als bei V. K., Lg., Mk., Mr. und Wl. verkennen V beträchtlich öfter als X, wenn auch die Differenz bei den einzelnen Individuen verschieden stark ausgeprägt ist. P., Qu., R. und Wh. fassen hingegen X weit schlechter auf als V. Um diese andersartigen Reaktionsformen verständlich zu machen, müssen wir die Verkennungen des labilen G rücksichtlich des Fehlerverhältnisses von X und V betrachten. Dann ergibt sich, auf die Gesamtheit der Versuche des einzelnen Blinden gesehen, daß die erste Kategorie G ebenso oft als X wie als V umdeutet, daß die zweite in dem gleichen Grade, in dem sie X besser erfaßt als V, auch G häufiger

für X erklärt als für V., daß schließlich die dritte Gruppe, soweit sie G überhaupt verkennt, mit Ausnahme von R. zugleich V besser wahrnimmt als X und G öfter als V denn als X bezeichnet. G wird also durchweg häufiger in dem Krümmungssinne umgedeutet, den man besser erfaßt, und diese korrelative Beziehung kommt selbst darin zum Ausdruck, daß mit der Größe der Differenz in der Wahrnehmung von X und V der Grad der einseitigen Verkennung von G modifiziert wird. Es ist deshalb fraglos, daß beide Phänomene auf dieselben Bedingungen zurückzuführen sind. Was das Verhältnis der absoluten Häufigkeit der Umdeutung von G und der fälschlichen G-Setzung von X und V betrifft, so gelten die Sätze: Sind die G-Setzungen zahlreich, dann sind die Umdeutungen meist gering; sind aber letztere häufig, dann sind die G-Setzungen gewöhnlich selten. Beide Sätze sind indes nicht umkehrbar; vielmehr geht geringe Umdeutung oft mit fehlerfreier Erfassung der Wölbungen Hand in Hand.

Die G-Setzung eines X unterscheidet sich von der G-Setzung eines V, die X-Setzung eines G differiert mit der V-Setzung eines G in der Richtung. Die Gesamtergebnisse der einzelnen Versuchspersonen sind also überwiegend derart richtungsbestimmt, daß eine Krümmung besser erkannt wird als die andere, und daß man die Gerade beiden Bogen nicht gleich häufig gleichsetzt. Der Sinn der Richtungsbestimmtheit der G-Setzung der Gewölbten und der Umdeutung von G ist nun derselbe. Denn die bessere Erfassung von X involviert ebenso wie die mit ihr verbundene zahlreichere X-Setzung von G eine Richtung auf X, weshalb wir hier von dem Richtungssinn X sprechen, während die günstigere Wahrnehmung von V in gleicher Weise wie die ihr mit ihr verknüpfte häufigere V-Setzung von G durch eine Richtung auf V charakterisiert ist, die wir als Richtungssinn V bezeichnen wollen. Die Gleichheit des Richtungssinns der Erkennung von Wölbungen und der Umdeutung von Geraden nennen wir Richtungskonvergenz, eine etwaige Verschiedenheit Richtungsdivergenz. Letztere findet sich, auf die Gesamtergebnisse der einzelnen Reagenten gesehen, in der zweiten und dritten Gruppe, die ja allein richtungsbestimmt sind, bloß bei R., der G zweimal als X und einmal als V setzt. Bezüglich der Umdeutung macht sich also bei ihm ein freilich wenig ausgeprägter Richtungssinn X geltend, während hinsichtlich der Krummen ein entschiedener Richtungssinn V besteht, da er V stets richtig, X hingegen zehnmal als G erfaßt. Dieser einzige Fall von Divergenz kann selbst abgesehen von deren geringer Ausprägung schon deshalb außer Betracht bleiben, weil wir bei allen anderen Blinden der zweiten und dritten Kategorie sogar in den einzelnen Versuchsreihen nur Richtungskonvergenz antreffen. Die Berücksichtigung der einzelnen Reihe ergibt aber vor allem die wichtige Einsicht, daß der Richtungssinn bei ein und demselben Reagenten in jeder von ihnen, die sich in ihrer Gesamtheit durchschnittlich über zwei Wochen erstreckten, der gleiche ist und nicht etwa von Sitzung zu Sitzung wechselt. Auch das Fehlen der Richtungsbestimmtheit in den Summenwerten der ersten Gruppe beruht nicht darauf, daß die Richtungsbestimmtheit der einzelnen Serie in dem Gesamt-

rgebnis nicht zum Ausdruck kommt, da sich ihr Sinn von Reihe zu Reihe ndert; vielmehr ist bei diesen Individuen auch die einzelne Reihe nicht rägnant richtungsbestimmt.

Die Richtungsbestimmtheit kann keine Funktion der Reize etwa in er Art sein, daß X und V an sich betrachtet verschiedene Bedingungen ir die Erfaßbarkeit darbieten. Das schließt schon die Tatsache aus, aß sie in der ersten Gruppe gänzlich fehlt und ihr Sinn in der zweiten em der dritten entgegengesetzt ist. Sie muß also auf psychischen aktoren beruhen, die in einer differenten Einstellung auf die Reize estehen. Bezeichnen wir letztere als Richtungstendenz, dann bedingt ese ebenso den Unterschied in der Wahrnehmung der Gewölbten ie in der Umdeutung der Geraden und erklärt das isolierte Auftreten des der beiden Momente in gleicher Weise wie die Konvergenz ihres ichtungssinns, wenn sie sich gemeinsam finden. Wie wir ihre Wirkmkeit im einzelnen zu verstehen haben, wollen wir nunmehr unterchen. Gemäß der Aufgabe ist die zu ertastende Kurve kein völlig nbestimmtes; denn sie ist entweder gerade, konvex oder konkav. Vohl führt das Wissen um eine begrenzte Zahl möglicher Lösungen cht notwendig zur Erwartung eines bestimmten Reizes und reprouziert noch weniger eine Linie von individuellem Krümmungsgrade, it der die gegebene verglichen würde. Hiergegen spricht schon die ch bei dem einzelnen Reagenten durch alle Reihen erhaltende Konanz des Richtungssinns. Dieses Wissen ist aber die negative, d. h. die nentbehrliche, wenn auch nicht zureichende Bedingung dafür, daß e Versuchsperson die Tastdaten, die noch nicht genügend ausgeprägt nd, um eine nur in ihnen gegründete Auffassung zu ermöglichen, ereits entsprechend dem Gerichtetsein auf eine der durch die Aufbe determinierten Kurvenformen zu deuten sucht. Diese von der olge der Experimente unabhängige Einstellung modifiziert die ersten gen Eindrücke derart, daß sie ihr konforme Ansätze schärfer herausbeitet, ihr entgegen gerichtete abschwächt und indifferente Daten ihrem Sinne auffaßt. Weil sich bei den meisten Reagenten ein durch le Reihen in seiner Richtung konstanter Unterschied sowohl in der -Setzung von X und V wie in der Verkennung von G findet, müssen ir annehmen, daß der Sinn, in dem die an sich noch nicht eindeutig stimmten haptischen Inhalte gedeutet werden, ganz überwiegend ei ein und demselben Individuum durchweg der gleiche ist. Da aber e wenigen Versuchspersonen der ersten Gruppe G häufig verkennen, ne daß sich eine Differenz zwischen seiner X- und V-Setzung ergibt, üssen wir schließen, daß der Sinn, in dem man die noch nicht genügend arakterisierten Tastdaten deutet, bei einigen Blinden wechselt. Unter r Richtungstendenz verstehen wir nun nicht die Bedingung jedes eutungsversuches noch unzureichend bestimmter Eindrücke, sondern ur die Voraussetzung eines solchen, dessen Sinn durchgängig konstant t. Sie ist also eine den einzelnen Experimenten innerhalb der Reihen nd selbst der Gesamtheit letzterer in gleicher Weise gegenübertretende instellung, die durchweg entweder auf X oder auf V gerichtet ist, so aß wir von den Richtungstendenzen X und V zu sprechen haben.

Demnach sind sie wohl für die zweite und dritte Kategorie ein wichtige Faktor bei der absoluten Erfassung isolierter offener Kurven, nicht abe für die erste, deren Deutungsversuche des konstanten Sinns entbehren Nicht die Verkennung von G an sich, die sich auch bei der ersten Grupp findet, ist ja die Funktion der besonderen Einstellung, die wir Richtungs tendenz nennen, wie letztere auch nicht die G-Setzung von X und als solche bedingt; sondern allein die Differenz in der X- un V-Setzung von G und den Unterschied in der G-Setzung vo X und V glauben wir auf die Richtungstendenz zurückführen zu müssen Sie ist ein vorzügliches Gerichtetsein auf bestimmte Gegenständlich keiten; diese selbst aber sind keineswegs anschaulich gegenwärtig Denn die Funktion der Einstellung besteht nicht darin, daß die gegeben Kurve in Beziehung auf eine reproduzierte wahrgenommen wird, sonder darin, daß die Tastdaten in einem bestimmten, durchgängig konstante Sinne gedeutet werden, ehe sie noch genügend ausgeprägt sind, u eine nur in ihnen gegründete Auffassung zu ermöglichen. Die Rich tungstendenz ist in keinem Falle selbst bewußt. Doch die aktue erlebte Aufgabe ist eine negative Bedingung für sie, und die Analys des Verhältnisses der unmittelbar gegebenen Kurvenerlebnisse beweis daß es allein als Funktion der Richtungstendenz begreiflich ist. Let tere wird somit der methodischen Forderung gerecht, die wir für di Annahme nicht selbst bewußter psychischer Akte erheben müsse sie steht in eindeutiger Beziehung zu präsenten Erlebnissen.

Diese von der Folge der einzelnen Versuche unabhängige und in ihre Richtung selbst während zahlreicher, über längere Zeit verteilter Si zungen konstante Einstellung kann sich beim Ertasten von Kurve nur unter zwei Bedingungen geltend machen. Einmal ist selbstverstän liche Voraussetzung, daß die Kanten bloß wenig von der Gerade abweichen; denn anderenfalls sind schon die ersten Eindrücke eindeut gegenständlich bestimmt, so daß sie die Richtungstendenz, auch wen sie vorhanden ist, nicht zu modifizieren vermag. Sie tritt ferner übe haupt nur bei Reizen auf, die zu gering gegliedert sind, um eine im Sinn der Aufgabe eindeutige Determination des Reagenten zu ermöglichen Während das beim absoluten Ertasten isolierter Kurven zutrifft, i bei beziehender Erfassung gleichzeitig gegebener Linien die Einstellun auf die einzelne Kante wenigstens soweit durch die Aufgabe bestimm daß sie einer der Zuwendungsformen gemäß ist, die innerhalb des r lativen Tastens zu unterscheiden sind. Auf Grund dieser differente Zuwendungsformen kann man darum, wie wir sehen werden, die j weiligen Modifikationen der Kurvenerlebnisse begreiflich mache während eine Berufung auf die Richtungstendenz hier schon deshal völlig versagen würde, weil z. B. die Gerade bei gleichzeitigem Gegeben sein mit einer Konvexen je nach der besonderen beziehenden Einstellun auf sie das eine Mal konvex, das andere Mal konkav erscheint.

Es ist naheliegend anzunehmen, daß die Richtungstendenz nich nur beim absoluten Erfassen isolierter Kurven, sondern überall do auftritt, wo die Bedingungen erfüllt sind, an die sie in unserem spezielle Falle gebunden ist. Sie muß sich in allen Versuchen geltend mache

in denen eine dem Reagenten bekannte, eng begrenzte Zahl ebenmerklicher Reize gegeben wird, deren geringe Gliederung seine im Sinne der Aufgabe eindeutige Determination ausschließt. Wiederholt ist denn auch eine bei ein und demselben Individuum durch alle Reihen konstante einseitige Bevorzugung einer Reizform beobachtet worden, die man bisher nicht näher analysierte. Sie wird als Funktion der Richtungstendenz verständlich, derzufolge Eindrücke, die nicht genügend ausgeprägt sind, um eine nur in ihnen gegründete Auffassung zu ermöglichen, in einem bestimmten, durchgängig konstanten Sinne gedeutet werden. Dieses Verhalten liegt der von Meumann [1]) angeführten Tatsache zugrunde, daß man beim Vergleich zweier Zeitstrecken viefach während einer ganzen Reihe von Experimenten das Urteil „größer" vor der Aussage „kleiner" bevorzugt und umgekehrt. Nicht anders steht es um die Mitteilung Washburns, daß bei der Richtungswahrnehmung der an sich übermerklichen Distanz zweier gleichzeitig auf die Haut aufgesetzter Spitzen ganz unabhängig von der Versuchsfolge mitunter die longitudinale gegenüber der transversalen Lage konstant benachteiligt wird und umgekehrt, was sich als scheinbar leichtere Erfaßbarkeit der einen Reizform in den Ergebnissen ausprägt. Bei der optischen Wahrnehmung gerader und wenig gewölbter Kurven fand Bühler [2]) ganz entsprechend unseren Resultaten, daß die Gerade konstant in einem bestimmten Sinne gekrümmt erscheint, daß darum bei gleich häufiger Darbietung der Reize die Urteile „links konkav" gegenüber denen „rechts konkav" an Zahl beträchtlich überwiegen oder zurückstehen. Dieselben Tendenzen beobachtete der Forscher, angeregt durch analoge Mitteilungen Bourdons, wenn er die Kurven nur in ihren Enden und ihrer Mitte durch je einen Punkt charakterisierte.

Die Richtungstendenz ermöglicht auch dann noch die Wahrnehmung einer ihr konformen Wölbung, wenn die Tastdaten an sich nicht mehr ausgeprägt genug sind, um eine nur in ihnen gegründete Erfassung zu gestatten, wenn also bei alleiniger Verwertung der Gegebenheiten der Bogen gerade erschiene. Gleichzeitig aber wird eine der Tendenz entgegen gerichtete Krümmung für gerade erklärt, sofern ihr Eindruck wenig bestimmt ist, während seine Charakteristik für eine sich ausschließlich auf ihn stützende adäquate Wahrnehmung immer noch ausgereicht hätte. Die quantitative Leistung wird daher in einer Weise modifiziert, die auf der einen Seite eine scheinbar erhöhte, auf der anderen eine verminderte Erfaßbarkeit bedeutet. Glaubt man indes die Ergebnisse mehrerer Individuen graduell vergleichen zu dürfen, weil sich, auf das Ganze der Resultate gesehen, der differente Einfluß der Richtungstendenz aufhebt, so ist zu bedenken, daß die vorausgesetzte Konformität der Leistungen verschiedener Reagenten ganz äußerlich ist, da sie in Wahrheit auf andersartigen Bedingungen beruhen, wie die drei Gruppen beweisen, in die wir unsere Versuchspersonen einteilen mußten. Bei den Kurvenexperimenten machen sich überdies

[1]) S. o. S. 10.
[2]) Die Gestaltwahrnehmungen, Stuttgart 1913. S. 72 u. 89.

die gleichen Einstellungsdifferenzen geltend, die wir bei Besprechung der Arbeiten über die haptische Raumschwelle kennen lernten, nur daß sie hier gemäß der längeren Expositionszeit modifiziert sind. Deshalb ist ein quantitativer Vergleich der Krümmungsschwellen mehrerer Individuen grundsätzlich unmöglich, lassen sich die beträchtlichen Schwankungen bei ein und demselben Reagenten wohl allgemein als Ausdruck seiner wechselnden psychischen Gesamtlage fassen, ohne aber bei ihrer bloß graduellen Abstufung auch nur den Versuch zu rechtfertigen, bestimmte Variationen der Ergebnisse durchgängig als eindeutige Funktionen bestimmter seelischer Faktoren zu verstehen. Die quantitative Leistung des einzelnen Individuums beim absoluten Einkuppentasten wird indes dann bedeutsam, wenn wir dieses mit den absoluten Linear- und Flächenformen vergleichen. Hierbei ist selbstredend vorausgesetzt, daß entweder die allgemeinen psychischen Bedingungen in allen Fällen dieselben sind, wie das ungefähr zutrifft, wenn wir die Tastarten auf Grund von Experimenten in Beziehung bringen, die in kurzen, unmittelbar einander folgenden Reihen durchgeführt wurden, oder daß die Differenzen, die sich zwischen den einzelnen Formen finden, beträchtlicher sind als die Verschiedenheiten, die bei jeder von ihnen auftreten. Wir vergleichen also direkt stets nur die Leistungen ein und desselben Reagenten bei wechselnder Anwendung der Organe und gewinnen eine allgemeingültige Beziehung zwischen letzteren allein dann, wenn sie sich bei allen Versuchspersonen zwar nicht in ihrem Grade, aber in ihrer Richtung als konstant erweist.

b) Das absolute Linear- und Flächentasten.

Die linearen Tastformen gliedern sich in die Kuppen- und die Endgelenkeinheit, je nachdem die dicht aneinander liegenden drei mittleren Finger, denen sich der kleine gelegentlich beigesellt, in geringer Beugung mit ihren Kuppen, oder in völliger Streckung mit ihren Endgelenken an der Kante entlanggleiten [1]). Beide Arten werden spontan vielfach angewandt, die erstere, bei der man nicht selten nur die dann ein wenig voneinander abstehenden Zeige- und Mittelfinger gebraucht, freilich häufiger als die letztere, weil sie sich den besonderen Gegebenheitsweisen der Reize, bei deren horizontaler Lage vor allem ihrer Höhe, weitgehender anpassen kann. Abgesehen von diesem sekundären Momente ist ihre Funktion durchaus die gleiche, und da dementsprechend auch ihre Leistungen nicht differieren, behandeln wir sie als lineare Formen gemeinsam. Wir untersuchten sie ebenso bei wagerechter Lage des Klotzes und seitlicher Armbewegung wie bei sich mehr oder weniger dem Lote näherndem schrägem Verlaufe der Sehnen. Es ergab sich in einigen Fällen ein nicht unbeträchtlicher Unterschied zwischen der horizontalen und der vertikalen Bewegung, der indes allein auf die mit ersterer öfter verbundenen unbequemen Handstellungen zurückzuführen ist. Dies in Rechnung gezogen, waren die Reize der ersten Versuchsreihe, also konvexe und konkave Bogen mit der Höhe 0,5 cm,

[1]) S. o. S. 65.

hier auch für die Reagenten übermerklich, die sie mit einer Kuppe vielfach nicht zu erfassen vermochten, d. h. selbst für Hr., K., Qu. und R. Die Überlegenheit des linearen Tastens über das punktuelle wird bei unregelmäßigen Kurven besonders deutlich. Im Wechsel mit regelmäßigen Wölbungen gaben wir die Kanten der Klötze 23 und 26. Von den geprüften Versuchspersonen erkannte sie allein P. durchgängig mit einem Finger; D. und Wg. faßten nur die ausgeprägtere Änderung des Krümmungsgrades von 26 auf, während Mk. überhaupt keine Unregelmäßigkeit sicher wahrnahm. Bei der Kuppeneinheit hingegen ist für diesen mindestens 26 übermerklich, für die anderen auch 23. Daß die Mehrleistung der linearen Formen letztlich auf der Erfaßbarkeit der jeweiligen gegenseitigen Lagebeziehungen der Finger beruht, beweist die Aussage Wgs.: „Wenn die Linie nach innen geht (konkav ist), gehen die äußeren, wenn sie nach außen geht (konvex ist), geht der innere Finger ein bißchen in die Höhe."

Die Beugeseiteneinheit wurde in Parallelstellung an horizontalen Klötzen bei sagittaler Armbewegung untersucht, in Lotstellung an mehr oder weniger schrägen Tastkörpern. Beide Formen kommen bei Flächen zur Anwendung, unterscheiden sich aber in ihrer Funktion bedeutsam voneinander. In Lotstellung entspricht die Beugeseiteneinheit durchaus der Kuppeneinheit; denn die Beugeseite des einzelnen zu den Längskanten senkrechten Fingers erfaßt simultan an der bloß in ihrer Längsrichtung gekrümmten Fläche kein größeres Stück der Wölbung, als seine Kuppe an der Kante wahrnimmt, und hier wie dort besteht die Eigenart gegenüber dem punktuellen Tasten allein in den wechselnden gegenseitigen Lagebeziehungen der einheitlich verbundenen mittleren Finger, nur daß die Kuppeneinheit bei Linien, die Beugeseiteneinheit bei Flächen gebraucht wird. Mit beiden differiert grundsätzlich die Beugeseiteneinheit in Parallelstellung. Bei ihr vermittelt schon ein Finger das ganze Stück der Krümmung, das überhaupt simultan erfaßbar ist, und ihre Mehrheit hat bloß die Aufgabe, diesen Eindruck deutlicher zu machen. Der gleichzeitig wahrnehmbare Teil der Wölbung wird indes häufig noch dadurch vergrößert, daß man die distalen Partien der Mittelhand mitbenutzt. Freilich tritt letztere keineswegs bei allen Reagenten in Funktion; ihr Gebrauch wird sogar von einigen als plump verlacht, ohne daß sich darum nur schlechte Taster ihrer bedienten. Die Lotstellung nähert sich oft der Parallelstellung an, indem die Finger nicht senkrecht, sondern schräg zu den Kanten verlaufen. Bei beiden Formen waren die Reize der ersten Versuchsreihe, also gewölbte Flächen mit der Höhe 0,5 cm, auch für die Reagenten übermerklich, welche die entsprechenden Linien mit einer Kuppe vielfach verkannten, nämlich für Hr., K., Mr., Qu., R. und Wl. Die gleiche Überlegenheit ergab sich bei unregelmäßigen Krümmungen, wo K. punktuell selbst 26 nicht erfaßte, während er mit der Beugeseiteneinheit in Parallelstellung sogar 23 richtig wahrnahm. Irgendeine konstante Differenz der quantitativen Resultate ließ sich weder innerhalb der Flächenformen noch zwischen letzteren und dem linearen Tasten feststellen, zumal sie insgesamt fast stets übermerklich waren.

Gewiß ist es ein fast selbstverständliches Ergebnis, daß die Einheit mehrerer Finger mehr zu erfassen vermag als e i n e Kuppe. Doch die Analyse dieser fraglosen Tatsache gewährt uns einen bedeutsamen Einblick in die Struktur der durch Tastbewegungen gewonnenen Inhalte. Da man bisher bloß das punktuelle Tasten berücksichtigte, schienen ihre Elemente notwendig allein in Bewegungsempfindungen zu bestehen. Denn die einzelne Fingerkuppe ist nicht ausgedehnt genug, um auch nur den ungefähren Charakter der Kurve simultan wahrnehmen zu können. Demgegenüber sind die Linear- und Flächenformen durchaus fähig, ursprünglich reine Raumerlebnisse zu vermitteln. Um diesen Unterschied völlig deutlich zu machen, haben wir die Leistungen der einzelnen Grundarten des absoluten Bewegungstastens bei völlig ruhendem Organe festgestellt. Als Reize dienten die Tastkörper 14, 15, 20, 21, 35 und 35a, also konvexe und konkave Bogen mit den Radien 100,25, 50,5 und 34,08 cm, und konvexe mit den Radien 12,5, 10, 5 und 4 cm. Auf diese Kurven setzten wir zunächst die Kuppe des Zeigefingers auf, der jede Bewegung zu unterlassen hatte. Bei der beim Bewegungstasten allein berücksichtigten horizontalen Wölbung der Bogen erkannte man günstigstenfalls Kanten mit den Radien 4 und 5 einigermaßen sicher als gekrümmt; oft freilich waren auch über sie keinerlei Aussagen möglich. Bei vertikaler Wölbung wurden die Urteile entschieden sicherer, und noch bei Radien von 10 und 12,5 nahm man die Bogen als solche wahr. Derart kann eine Fingerkuppe stärkste Kurven wohl ihrem allgemeinsten Charakter nach, niemals aber auch nur in ihrem ungefähren Krümmungsgrade erfassen. Abgesehen von der überaus geringen absoluten Leistung wird das bewiesen, wenn man beide Zeigefinger gleichzeitig auf zwei Kanten aufsetzt und diese in Bezug auf das Maß ihrer Wölbung vergleichen läßt. Bei horizontaler Orientierung der Linien war ein solcher Vergleich durchgängig unmöglich, bei vertikaler konnte man ganz ausnahmsweise beträchtliche Differenzen, wie die der Bogen mit den Radien 12,5 und 4, mit einiger Sicherheit erkennen. Grundsätzlich anders ist das Ergebnis bei der ruhenden Kuppen- und Beugeseiteneinheit. Beide nahmen bei horizontaler Wölbung, die wir hier allein untersuchten, Kurven bzw. Flächen mit dem Radius 34 stets, mit einem solchen von 50 oft absolut wahr. Beim simultanen Vergleiche war selbst die Differenz der Krümmungen mit den Radien 4 und 5 oder 10 und 12,5 übermerklich.

Weil eine Kuppe bei starken Bogen allenfalls ihr Gewölbtsein, aber auch nicht annähernd dessen spezifischen Grad erkennt, auf den doch alles ankommt, gewinnt der vage Simultaneindruck, den sie zu vermitteln vermag, beim punktuellen Bewegungstasten gar keine Bedeutung. Denn die Bewegungserlebnisse bringen trotz ihrer zugleich zeitlichen und räumlichen Bestimmtheit die individuelle Gestalt der Kurve zu weit genauerer Darstellung als jene ursprünglich reinen Raumerlebnisse der simultan erfaßten Linienteile. Wollen wir die Inhalte positiv charakterisieren, so müssen wir daher sagen: Beim absoluten Einkuppentasten sind als Elemente des Wahrnehmungserlebnisses unmittelbar nur Bewegungsempfindungen gegeben. Beim

Bewegungstasten mit der Kuppen- und Beugeseiteneinheit kommt der besondere Krümmungsgrad des Reizes hingegen gleichzeitig in simultan gewonnenen Raumanschauungen zum Ausdruck. Die erste von diesen entsteht, wenn man das Organ an die Kante ansetzt, und wird während der Bewegung kontinuierlich derart modifiziert, daß stets das letzte ihrer freilich unselbständigen Momente aus der direkten Wahrnehmung ausscheidet und sich dafür von der entgegengesetzten Richtung her ein neues Element angliedert. Weil das Linear- und Flächentasten den Verlauf der Kurve unmittelbar nicht bloß in Bewegungsvorstellungen, sondern auch in eindeutig auf sie bezogenen, ursprünglich rein räumlich bestimmten Simultaneindrücken gibt, die kontinuierlich ineinander übergehen, ist die erhöhte Leistungsfähigkeit dieser Tastformen begreiflich. Unsere Analyse ist nun nicht etwa so gemeint, daß phänomenal zwei selbständige Reihen von Inhalten aufweisbar wären, die nur durch ihre Beziehung auf denselben Gegenstand in Verbindung miteinander ständen; vielmehr handelte es sich allein darum, durch eine Untersuchung der isolierten Funktionen (der reinen Tastbewegungen, wie sie beim absoluten Einkuppentasten vorliegen, einerseits, der ausschließlich simultanen Erfassung durch die Kuppen- und Beugeseiteneinheit, wie sie bei ruhendem Organe auftritt, andererseits) von einer neuen Seite her Einsicht in die Bedingungen zu erlangen, welche die Tatsache begreiflich machen, daß auch beim Blindgeborenen die Bewegungserlebnisse des weiteren Tastraumes sogleich bei ihrem Entstehen zu reinen Raumerlebnissen werden.

3. Das beziehende Ertasten offener Kurven.

Offene Kurven sind als Gestaltelemente zugleich qualitativ und quantitativ bestimmt. Grundqualitäten sind die Gerade, die Konvexe und die Konkave. Sehen wir von der Länge der Linien ab, so prägt sich das quantitative Moment innerhalb jeder dieser Grundformen in ihrer verschieden starken Wölbung aus. Nur die Konvexe und die Konkave involvieren weitere qualitative Modifikationen, die mit der Möglichkeit abgestufter Krümmungsgrade gegeben sind. Solch eine qualitative Nuance entspricht freilich keineswegs der kleinsten wahrnehmbaren Wölbungsdifferenz; vielmehr muß letztere beträchtlich sein, um eine qualitative Modifikation der phänomenalen Linie zu bedingen, wie sie etwa in den Bezeichnungen „ein flacher Bogen“ und „ein hoher Bogen“ zum Ausdruck kommt. Weil wir im folgenden nur Kurven verwenden, die wenig von der Geraden abweichen, sind die Abstufungen innerhalb der Konvexen und der Konkaven ausschließlich quantitativer Art. Die Frage, ob eine Linie, um erkannt zu werden, bei absoluter Erfassung stärker gekrümmt sein muß, als wenn man sie in Beziehung zu einer anderen ertastet, betrifft also eine rein graduelle Differenz. Wir haben darum bei der relativen Wahrnehmung gewölbter Kanten und Flächen von einem etwaigen quantitativen Einflusse zu sprechen. Anders liegen die Dinge, wenn wir die Modifikationen betrachten, denen eine Gerade beim beziehenden Tasten ausgesetzt ist. Wir werden es als charakteristisch für ihre Beeinflussung durch Krumme erkennen, daß letztere

bei demselben gleichzeitig gegebenen Nebenreize je nach der Einstellun des Reagenten bald im gleichen, bald im entgegengesetzten Sinne er folgen kann, daß man also z. B. G bei X ebensowohl als X denn als V er faßt. Um diese Eigenart des Einflusses von Gewölbten auf Gerad gegenüber dem von Geraden oder Krummen auf Gewölbte zum Aus druck zu bringen, stellen wir ihn jenem quantitativen als qualitative Einfluß entgegen.

Zur Untersuchung des ersteren verwendet man am besten Vergleichs reize, die wegen ihrer qualitativen Labilität die in Beziehung auf si wahrzunehmende Kurve qualitativ nicht modifizieren können. Würde wir nämlich eine nur wenig gewölbte Konvexe im Hinblick auf eine aus geprägte Konkave ertasten lassen, dann bliebe es stets fraglich, ob ein richtige Aussage wirklich auf der erhöhten Erfaßbarkeit geringer Krüm mungen beruht, oder ob sie auf den gleichen qualitativen Einfluß zurück zuführen ist, durch den unter diesen Bedingungen auch Gerade gewölb erscheinen. Es liegt darum nahe, die quantitativen Leistungen de einzelnen Formen des beziehenden Tastens, wenn nicht mit denen de isolierten, so doch untereinander an einheitlich wahrgenommenen, i demselben Sinne, doch verschieden stark gekrümmten, d. h. an je zwe konvexen oder konkaven Linien zu vergleichen. Wir werden inde sehen, daß die Durchführung des Gedankens auf mannigfache Schwierig keiten stößt [1]), berücksichtigen deshalb im folgenden nur die dritt Möglichkeit, nach der man Gewölbte in Relation auf Gerade ertastet Diese Versuchsanordnung setzt uns außerdem in die Lage, beide Modi fikationen zugleich zu prüfen, da die Gerade die Krumme quantitativ letztere die Gerade qualitativ beeinflußt.

Die Aufgabe, zwei Kurven in Beziehung aufeinander zu erfassen unterscheidet sich von der anderen, ihre Beziehung wahrzunehmen darin, daß das Relationserlebnis im zweiten Falle das eigentliche Zie ist, im ersten hingegen nur eine Phase in der Genesis der Kurvenerleb nisse. Nicht nach einer Beziehung wird ja gefragt, sondern nach den Verlaufe zweier Linien, die man in Beziehung aufeinander ertasten soll Freilich geht, wie wir sehen werden, bei bestimmter Struktur der Reiz und der Einstellung die Relation in das abgeschlossene Erlebnis ein Doch auch hier vergleicht man nicht zwei absolut erfaßte Kanten, un ihre Beziehung zu gewinnen, nimmt man vielmehr mindestens ein von ihnen erst vermöge ihrer Relation zur anderen wahr. Sind inde beide Kurven derart ausgeprägt, daß man sie schon bei Beginn de Tastaktes ganz unabhängig von ihrer Beziehung erkennt, dann handel es sich eben gar nicht um relatives, sondern um isoliertes Tasten, und solche Fälle gewinnen nur dort Bedeutung, wo die Wahrnehmung eine Beziehung, nicht die Erfassung zweier Linien das Ziel der Aufgabe ist

a) Das beziehende Ertasten sukzessiver Reize.

Die Prädikate simultan und sukzessiv bezeichneten uns bisher die Akte, die den einzelnen Reiz als Ganzes gleichzeitig oder im Nacheinande

[1]) S. u. S. 96.

erfassen. Im folgenden, in dem es sich stets um zwei Kurven oder Flächen handelt, beziehen sie sich hingegen auf das Gegebensein der letzteren, werden aber der Kürze halber auch schlechthin von den Akten gebraucht, um das Verhältnis der Reize zu bestimmen, zumal das Bewegungstasten seinem Aktcharakter nach immer ein sukzessives Wahrnehmen ist. — Das sukzessive beziehende Tasten ist die einzige Form relativer Erfassung, bei der eine absolute Tastart zur Anwendung kommt, da simultane Reize nur mit Konvergenzformen wahrnehmbar sind. Stellt man die Aufgabe, zwei Kurven nacheinander mit dem Zeigefinger zu betasten und zu vergleichen, so zerlegen die Reagenten die einheitliche Tasthandlung spontan fast stets in zwei deutlich unterscheidbare Akte. Sie erfassen nämlich jede der Kanten isoliert und setzen die derart gewonnenen absoluten Eindrücke erst nachträglich in Beziehung zueinander. Dies gibt sich äußerlich in einer kürzeren oder längeren Pause zwischen der Wahrnehmung der ersten und der zweiten Linie kund. Bei unseren Versuchen handelte es sich indes nicht um den Vergleich absoluter Eindrücke, sondern um die Frage, ob sich zwei in Beziehung aufeinander ertastete Kurven gegenseitig beeinflussen. Das ist, wenn überhaupt, nur unter der Voraussetzung möglich, daß beide in e i n e m Akte erfaßt werden. Darum stellten wir die Klötze, von denen je eine Kante als Reiz fungierte, so ein, daß sie dicht aneinander lagen und die Sehnen der betreffenden Bogen eine Gerade bildeten. Die Fingerkuppe berührte also bereits den Anfang der zweiten Kurve, wenn sie noch auf dem Ende der ersten aufsaß, während doch der Übergang von dieser zu jener durch einen geringen Zwischenraum zu deutlicher Abhebung kam. Auch dann nimmt man freilich die erste Kante ausschließlich isoliert wahr. Denn schon beim absoluten Tasten zeigte es sich, daß das Urteil über die einzelne Linie, sei es nun richtig oder falsch, oft bereits vor ihrem Ende feststeht. Deshalb vermag bestenfalls der erste Eindruck den zweiten, nicht aber dieser rückwirkend jenen zu beeinflussen. Daher gaben wir die Reize, an denen die Modifikation untersucht werden sollte, stets an zweiter Stelle, für die quantitative also Gewölbte nach Geraden, für die qualitative Gerade nach Gewölbten. So lag es nahe, die zweite Kurve vorzüglich beachten zu lassen und, um das zu erreichen, nur über sie Aussagen zu verlangen. Es zeigte sich indes sehr bald, daß eine solche einseitige Zuwendung wegen der langen Expositionszeit auch der ersten Kante nicht möglich ist.

Selbst die zweite Linie wird, als Ganzes genommen, nicht in Beziehung auf die erste erfaßt. Gewiß erlebt man beim Übergange von der ersten zur zweiten zunächst ein Anderswerden, und nur als Glied dieser phänomenalen Relation gewinnt die zweite Kurve ihren spezifischen Charakter. Weil letzterer aber oft schon nach dem Betasten des ersten Teiles feststeht, wechselt die Einstellung in diesem Augenblick und gleicht derjenigen, die auch bei isolierter Wahrnehmung eintritt, wenn man den Reiz vor seinem Ende erkennt oder doch zu erkennen glaubt [1]). Beim letzten Stück fragt man nämlich hier wie dort, ob es dem bisherigen Verlaufe entspricht oder nicht. Während man also die erste Hälfte der zweiten Kante der Aufgabe gemäß in Beziehung zum ersten Reize

erfaßt, ertastet man die zweite Hälfte im Hinblick auf die erste, genauer auf die in deren Wahrnehmung gegründete Kurve. Wohl handelt es sich beide Male um ein relatives Tasten, doch der Vergleichsreiz ist ein anderer, und es besteht darum eine grundsätzliche Diskrepanz zwischen Aufgabe und Einstellung. Bezeichnen wir die erste Linie mit a, die zweite mit b und nehmen wir an, der Eindruck des ersten, in Beziehung auf a erfaßten Teils von b sei hierdurch modifiziert worden, dann stimmt der Eindruck der zweiten Hälfte von b, gerade wenn er dem Reize konform ist, mit dem der ersten nicht überein, weil bei ihm der Einfluß von a wegfällt. Bei vorausgesetzter Regelmäßigkeit der Wölbung bedeutet dies eine Unstimmigkeit der Teilinhalte, derzufolge nur einer die Kante entsprechend repräsentieren kann. Das Urteil über die Gesamtkurve stützt sich nun vorwiegend auf den zweiten Eindruck; denn ihn vermag man nachzuprüfen, sofern die Tasthandlung beim Bewußtwerden der Unstimmigkeit noch nicht abgeschlossen ist. Das geschieht in einer Einstellung, die, auf jede Beziehung verzichtend, sich dem Ende der Linie absolut zuwendet. Zusammenfassend haben wir also zu sagen: Das Gerichtetsein auf die Reize wechselt im Verlaufe des Betastens der zweiten Kante. Selbst diese wird, entgegen der Aufgabe, in ihrer letzten, für das Urteil meist entscheidenden Hälfte entweder absolut, oder doch in Beziehung auf ihren ersten Teil, nicht aber auf die erste Kurve wahrgenommen.

Nach alledem ist es begreiflich, daß sich beim sukzessiven beziehenden Erfassen Gerader und schwach Gekrümmter kein quantitativer oder qualitativer Einfluß geltend macht. Es ist zugleich verständlich, daß hier die Richtungstendenz im Gegensatze zum relativen Ertasten simultaner Reize in derselben Weise auftritt wie bei der isolierten Wahrnehmung nur einer Kurve. Die Diskrepanz zwischen Aufgabe und Einstellung, an der die Untersuchung des sukzessiven Tastens scheiterte, ist indes bloß dort möglich, wo die einzelne Linie auch absolut erfaßbar ist oder dafür gehalten wird. Ist ihre Struktur aber von einer Art, daß man sie, wenn überhaupt, nur in Beziehung auf die andere Kante ertasten kann, dann wird die Zuwendung der Aufgabe gemäß sein. D. und Wg. erkannten, wie wir sahen, von den unregelmäßigen Bogen der Klötze 23 und 26 bloß den ausgeprägteren, wenn wir sie mit einer Kuppe isoliert ertasten ließen [2]). Weil sie 23 also günstigstenfalls allein in Beziehung auf andere Krümmungen wahrzunehmen vermochten, stellten sie sich wirklich im Sinne der Aufgabe ein. Dementsprechend machte sich bei ihnen der quantitative Einfluß darin geltend, daß sie auch die weniger ausgeprägten Kurven richtig erfaßten, sobald wir sie in sukzessiver Relation zu regelmäßigen gaben. Dabei war es ganz gleich, ob sie an erster oder zweiter Stelle standen, woraus folgt, daß die Kontrastwirkung auch dem ersten Gliede zugute kommt, wenn es nicht schon vor dem Betasten des zweiten eindeutig bestimmt ist. Eine gegenseitige Beeinflussung in Beziehung aufeinander

[1]) S. o. S. 77.
[2]) S. o. S. 85.

vahrgenommener sukzessiver Reize ist also durchaus möglich und konnte ei der Mehrheit unserer Tastkörper nur darum nicht stattfinden, weil an mindestens glaubt, daß deren Kanten schon isoliert erfaßbar seien.

b) Das beziehende Ertasten simultaner Reize.

Die Bedingungen für das gleichzeitige Ertasten zweier Kurven hängen n ihrer Besonderheit ebenso von der jeweiligen Struktur der Reize, wie on den differenten psychischen Einstellungen auf sie ab. Was das erste loment anbelangt, so können die Linien, rein als extensive Größen enommen, einmal in keinerlei für ihre Funktion als Reize bedeutsamen eziehungen stehen. Das ist der Fall, wenn sie Seitenkanten verschiede- er Klötze sind, die nicht als Teile eines Raumganzen aufgefaßt werden. ei diesen Versuchen schraubten wir die beiden Tastkörper so ein, daß ie Sehnen der in Frage kommenden Bogen in einer zur Frontalebene arallelen Geraden lagen, ohne daß die Kurven bewußt auf diese gemein- ame Gerade bezogen wurden. Wir wählten eine Entfernung zwischen en Klötzen, die es dem symmetrisch zu ihnen stehenden Reagenten rmöglichte, von den Enden aus gleichzeitig an beiden Kanten mit den eigefingern in Annäherungsbewegungen entlang zu gleiten. Erfaßt an sie entsprechend der Aufgabe in Relation aufeinander, dann be- gt das hier nur, daß die Gleichheit oder die Differenz der Struktur weier an sich isolierter Formelemente für die Wahrnehmung jedes von nen bedeutsam ist. Wir sprechen darum von beziehendem Tasten bei bjektiver Isolierung der Reize. Anders liegen die Dinge, wenn die anten Elemente ein und derselben Raumgestalt sind, wenn sie etwa ie seitlichen Grenzlinien der Fläche eines unserer Klötze bilden. Dann ehen sie nämlich, ganz abgesehen von der Einstellung des Reagenten, n sich in räumlicher Beziehung. Letztere wird sowohl durch die Kurven ls Ganze, wie durch ihre innere Gliederung bestimmt. Beide Momente ann man dadurch relativ isolieren, daß man in der einzelnen Versuchs- ihe stets bloß eines modifiziert. Gibt man durchgängig Flächen, eren Kanten gerade sind und sich mehr oder weniger einander nähern, ie das bei den Tastkörpern 27—30 der Fall ist, so tritt für die Konsti- ierung einer individuellen Form die Struktur der einzelnen Linien öllig zurück, und nur ihre Lage zueinander ist für den spezifischen estaltcharakter bestimmend. Da es sich aber in unseren Versuchen anz vorwiegend letztlich um die Erfassung von Kurven, nicht um die on Beziehungen handelte, variierten wir im allgemeinen den anderen aktor. Die gegenseitige Lage der Kanten als Ganze blieb also konstant, . h. die Sehnen der Bogen waren stets parallel, während wir die Bogen lbst modifizierten, wie das die Tastkörper 11—22 zeigen. Daher ist lein die Gliederung der einzelnen Linien für die besondere Form der läche entscheidend. Von ihnen hängt es ausschließlich ab, ob sie sich ach der Mitte zu erweitert oder verjüngt, und wenn wir künftig schlecht- in von Entfernung und Annäherung sprechen, so bezieht sich dies auf ie mittleren Partien der gegenüberliegenden Kurven, deren Sehnen ets parallel sind. Beim simultanen Erfassen solcher als Elemente nes Ganzen gegebener Kanten, das wir als relatives Tasten bei ob-

jektiver Beziehung der Reize bezeichnen, wird nicht nur die Gleichhei oder die Differenz der Struktur der Linien bedeutsam, sondern auc deren Raumrelation.

Was die verschiedenen Einstellungen anbelangt, so kann man zu nächst bei objektiver Isolierung und bei gegenständlicher Beziehun der Kurven beide gleichmäßig oder vorwiegend nur eine beachten. Vie wichtiger ist die Differenz, die sich bei den Elementen einer Raumforn darin geltend macht, daß man das eine Mal primär auf die Gestalt das andere Mal primär auf die einzelnen Kanten gerichtet ist. Bei wirk lich ausschließlicher Beachtung der Raumbeziehung ist freilich au Grund der unmittelbaren Wahrnehmung keine Aussage über den Ver lauf der Linien möglich. Denn der allgemeine Charakter der Form wie er sich in Entfernung, Annäherung und Parallelität kundgibt, kan sich auf recht verschiedene Elemente gründen. So weist Entfernung solange sie nicht des weiteren bestimmt wird, gleichermaßen auf zwe Konvexe, eine Konvexe und eine Gerade, eine Konvexe und eine wenige ausgeprägte Konkave hin, wobei außerdem unentschieden bleibt welche Kurve rechts, welche links liegt. Die Besonderheit der durc diese Momente fundierten Gestalt ist eben stets nur mit den beide Kanten gegeben, die man darum miterfassen muß, will man über de allgemeinsten Charakter der Beziehung hinauskommen. Deshalb finde die ausschließliche Beachtung der Form spontan nicht statt: „Es läß sich nachher schwer sagen, wie die einzelnen Linien verlaufen sind." Ähnlich steht es um die alleinige Einstellung auf die Kurven. Den es ist eine künstliche Zuwendung, Glieder einer Gestalt als isoliert Faktoren zu betrachten und sie im Gerichtetsein auf ihre gleiche ode differente Struktur in Beziehung aufeinander zu ertasten, ohne di Raumrelation zu berücksichtigen, in der sie unabhängig von der Ein stellung des Reagenten bereits stehen. Gewiß ist ein ausschließliche Beachten in beiden Fällen möglich; denn nicht selten muß man sic den Verlauf der Tasthandlung im primären Gedächtnis nochmals ver gegenwärtigen, um bei alleinigem Blick auf die Form etwas über di Kanten, um bei alleinigem Gerichtetsein auf letztere etwas über di Gestalt aussagen zu können. Weil es sich aber bei primärer Beachtun der Beziehung um eine von Kurven begrenzte Raumform handel bei primärer Beachtung der Kanten um Linien, die in objektiver Raum relation stehen, unterscheiden sich beide Einstellungen entgegen de Aufgabe ausschließlicher Zuwendung meist nur darin, daß die Gliede der phänomenalen Gestalt im zweiten Falle zu deutlicherer Abhebun kommen als im ersten.

Die grundsätzliche Bedeutung dieser häufigen Diskrepanz zwische Aufgabe und Einstellung ergibt schon eine flüchtige Betrachtung de Erlebnisse. Sie werden keineswegs durch die stets gleiche Struktur de Reize, die das Fundiertsein der Gestalt durch die Kurven charakter siert, eindeutig bestimmt. Gewiß ist bei ausschließlicher Beachtung de Elemente oder ihrer Raumrelation das Erlebnis, soweit seine phänc menale Genesis in Frage kommt, ein Fundierungserlebnis; doch einm ist zwischen gegenständlichem Fundiertsein und dem erlebten Fundi

ıngsverhältnis scharf zu scheiden, und ferner differiert bei letzterem ie Richtung je nach der Zuwendung. Bei alleiniger Einstellung auf ie Kurven nämlich wird die Form als in ihnen gegründet erlebt, weil e sich erst in einem zweiten Akte (bei nochmaliger Vergegenwärtigung er Tasthandlung im primären Gedächtnis) auf den phänomenalen lementen aufbaut. Bei ausschließlichem Beachten der Gestalt ber erlebt man die Linien als in ihr gegründet, da sie erst durch nachägliche Analyse des Formeindrucks gewonnen werden. Bei nur vorıglichem Gerichtetsein auf einen Faktor indes, in der Mehrheit der älle also, liegen keine Fundierungserlebnisse vor. Man erfaßt hier ie Beziehung ebenso unmittelbar wie die Kanten, und dementsprechend nd alle Momente des Erlebnisses auch genetisch gleich ursprünglich. Veil man die Kurven nicht als isolierte Elemente, sondern als Grenzıien einer Fläche wahrnimmt, wird diese als durch sie gegliedert, ıcht aber als durch sie fundiert erlebt [1]).

Der quantitative Einfluß beim punktuellen Konvergenztasten.

Die Frage, ob geringe Wölbungen bei beziehendem Tasten besser faßt werden als bei isoliertem, haben wir vorwiegend derart unterıcht, daß wird Gerade als simultane Vergleichsreize gaben. So konnten ir zugleich mit diesem quantitativen auch den qualitativen Einfluß ststellen, d. h. die X- und V-Setzung von G. Die Versuchsreihen ıterscheiden sich in der Hauptsache darin, daß bei der einen Kategorie oß Bogen mit demselben Krümmungssinn, also nur konvexe oder nur nkave dargeboten wurden, bei der anderen in unregelmäßigem Wechsel enso oft X wie V. Die häufigste Form der ersten Gruppe bestand zwanzig Einzelexperimenten: je fünfmal ließen wir gleichzeitig ei Gerade, zwei Gewölbte mit der Höhe 0,5, eine Gerade und eine rumme von demselben Radius, eine Gerade und einen 1 cm hohen gen betasten. Die für den qualitativen Einfluß wichtigsten Versuche ırden indes mit Reihen der zweiten Kategorie durchgeführt, deren ist angewandte Form folgende ist: stets zugleich mit einer Geraden ben wir Konvexe und Konkave mit der Höhe 0,5 je fünfmal, mit der he 1 je dreimal und schalteten Reize ein, die aus 2 X^1 oder 2 V^1 benden. Um bei den differenten Resultaten beider Hände einen Verich der quantitativen Leistungen des isolierten und des beziehenden stens, sowie der einzelnen Konvergenzarten untereinander nicht n vornherein unmöglich zu machen, setzten wir stets denselben nger auf die Gewölbte auf. Hatten wir bei absoluter Erfassung z. B. n rechten Zeigefinger vornehmlich gebrauchen lassen, dann gaben r ihm auch bei der ein- und beidhändigen Einkuppenkonvergenz n Bogen, während der rechte Daumen bzw. der linke Zeigefinger Gerade betastete. Für den qualitativen Einfluß, den die Krumme rbei auf sie ausübt, ist es ohne jeden Belang, ob die rechte oder die ke Hand, der Zeigefinger oder der Daumen an der Geraden entlang-

[1]) S. unter B. 5.

gleitet. Um aber zu verhindern, daß aus der konstanten Zuordnun der letzteren zu bestimmten Organen eine dementsprechende Erwa tung entsteht, setzten wir bei den Einzelversuchen innerhalb der Reih bei denen es vor allem auf den qualitativen Einfluß ankam, den Finge auf die Gewölbte auf, der sonst die Gerade betastete. Dies war bei de 1 cm hohen Kurven der Fall, die schon absolut meist mühelos erkann wurden. Bei objektiver Isolierung der Reize, die natürlich nur b der beidhändigen Einkuppenkonvergenz anwendbar ist, gaben wir di Gerade auch zugleich mit 1,5 cm hohen Bogen, da die beiden Kante anders als bei objektiver Beziehung hier verschiedenen Klötzen ang hörten und wir X^3 und V^3 bloß mit X^1 und V^1 zusammen an ein un demselben Tastkörper hatten anfertigen lassen.

Das vorzügliche Beachten nur eines Reizes ist eine weder für qual tative noch für quantitative Untersuchungen geeignete Einstellun Denn sie wird durchgängig als künstlich bezeichnet, ist darum häufi gar nicht ausführbar und kommt jedenfalls beim spontanen Tasten nic in Frage. Das Gerichtetsein auf die Gestalt bedeutet gegenüber d Zuwendung zu den Kurven wohl für den qualitativen Einfluß eine wic tige Differenz, nicht aber für den quantitativen, sofern man wenigste von den seltenen Fällen des ausschließlichen Beachtens der Form a sieht, in denen überhaupt keine Aussage über die Kanten möglich is Unter der Voraussetzung, daß die Wölbung, deren relative Erfassun mit ihrer isolierten Wahrnehmung verglichen werden soll, stets m demselben Finger betastet wird, ließ sich ein Unterschied zwische den quantitativen Leistungen der ein- und beidhändigen Einkuppe konvergenz, letztere bei objektiver Isolierung und Beziehung der Rei angewandt, nicht nachweisen. Gemeinsam ist ihnen eine graduel Überlegenheit über die absolute Erfassung, die aber nicht so beträch lich ist, daß sie sich durchgängig völlig eindeutig geltend machte. B allen drei Formen des simultanen relativen Tastens waren im Gege satze zum isolierten zugleich mit Geraden gegebene Konvexe und Ko kave mit der Bogenhöhe 0,5 übermerklich bei D., K. und R. Bei M konnten wir nur für die beidhändige Konvergenz, und zwar bei objel tiver Beziehung ebenso wie bei Isolierung, bei Lg. und Qu. in keine Falle einen konstanten Vorteil feststellen, demzufolge wir die Differenze der Resultate auf quantitativen Einfluß hätten zurückführen dürfe Doch auch die beiden letzten Reagenten erklärten die relative Wah nehmung für beträchtlich leichter als die isolierte. Wie beim absolute Tasten erfaßt man auch beim konvergenten den Reiz ganz vorwieger in einem Akte. K. unterbricht die Bewegung bei ersterem, welche Zeigefinger er auch gebraucht, nur bei besonders sorgfältiger Prüfun es ist daher verständlich, daß er mit den Konvergenzformen, die ih andere Kriterien für diese bieten, ohne abzusetzen auf den Kurve hingleitet. Mb. ertastet die Kante bei isolierter Wahrnehmung bl mit dem häufiger verwandten rechten Zeigefinger, doch mit ihm ste in mehreren Akten. Er gleicht sich indes, um die differente Funktion weise beider Hände zu überwinden, beim beziehenden Erfassen wenigste von offenen Kurven dem linken an. Lg., deren beide Zeigefinger d

Bewegung bei absolutem Tasten mehrfach unterbrechen, nimmt deshalb die Reize auch mit allen drei Konvergenzarten in einer Reihe von Akten wahr. Gemeinsam ist diesen Reagenten, daß sie die Tasthandlung nur bei punktuellen, nie bei Linear- und Flächenformen in sukzessive Teilbewegungen gliedern, komme nun isolierte oder relative Erfassung in Frage.

Schon wegen der Gleichwertigkeit der quantitativen Ergebnisse des Konvergenztastens bei objektiver Beziehung und Isolierung ist es unmöglich, die Resultate im ersten Falle als eindeutigen Ausdruck der Funktion zu verstehen, die der Gestalt bei der Wahrnehmung der Kurven zukommt. Darum ist es aber auch unzulässig, aus der Gleichheit der graduellen Leistungen des ein- und beidhändigen beziehenden Erfassens gewölbter Grenzlinien einer Fläche zu folgern, daß beide Konvergenzarten in demselben Umfange Raumrelationen ertasten können, die hier in Parallelität, Annäherung und Entfernung bestehen. Vielmehr ist ihr diesbezügliches Verhältnis bloß an solchen Fällen erforschbar, in denen das Innewerden der Form nicht nur eine Phase in der Genesis des Wahrnehmungserlebnisses ist, dessen Ziel die phänomenale Repräsentation der beiden Kanten bildet, sondern die eigentliche Aufgabe ausmacht. In unseren bisherigen Versuchen hing die Besonderheit der Raumrelation allein von der Struktur der Linien ab, deren Sehnen stets parallel waren, weil es uns ja letztlich auf die Kurven und nicht auf die Gestalt der Fläche ankam. Hier, wo es sich hingegen lediglich um die Erfassung der Beziehung handelte, verwandten wir Reize, deren spezifischer Charakter nicht in der Form der Kanten, sondern allein in ihrer gegenseitigen Lage bestand, also ausschließlich Parallele oder sich unter wechselnden Winkeln nähernde Gerade. Diesen Forderungen entsprechen die Tastkörper 27—30, die wir von beiden Enden aus betasten ließen, wobei wir Klotz 11 als Parallelform einschalteten. In der Wahrnehmung von Divergenz und Konvergenz ergab sich keine Differenz. Ein Unterschied der Winkel, welche die betasteten Längskanten mit den sie verbindenden Querkanten bilden, wie er sich bei 27 und 28 findet, war so gut wie nie erfaßbar. Bei der einhändigen Konvergenz waren für D., K., R. und Wh. sämtliche Beziehungen übermerklich, während Ml. 29 nur in der Hälfte der Fälle erkannte. Bei der beidhändigen hingegen nahm bloß R. alle Reize wahr, die anderen Reagenten erklärten selbst die ausgeprägtesten Annäherungen, d. h. die Kanten von 28 und 30 häufig für parallel. Die Überlegenheit, die der einhändigen Konvergenz bei der Erfassung von Entfernungsänderungen zukommt, hat ihren Grund darin, daß Zeigefinger und Daumen ein und derselben Hand eine innigere Einheit bilden als die beiden Indices, demzufolge die phänomenalen Kurven im letzten Falle größere relative Selbständigkeit in der erlebten Beziehung aufweisen, so daß ihnen gegenüber die Relation selbst mehr zurücktritt. Diese Tatsache macht es zugleich begreiflich, daß beim simultanen Ertasten verschieden gewölbter Grenzlinien einer Fläche, trotzdem keine Differenz zwischen den quantitativen Ergebnissen der ein- und beidhändigen Konvergenz besteht. Da es sich nämlich hier, wie mehrfach betont, letztlich um die Wahr-

nehmung der beiden Kanten, nicht um die der Raumrelation handelt, ist diese nicht das einzige Bestimmungsmoment des Resultats. Gewiß ist, wenn die Kurven als sich nach der Mitte zu entfernend erlebt werden, mindestens eine von ihnen konvex, doch die Bedeutung, die deren Gegebensein als Grenzlinie einer Fläche für ihre adäquate Erfassung hat, hängt von dem Grade der Bestimmtheit ab, welcher der einzelnen Kante unabhängig von dieser Bezogenheit im Gestalterlebnis zukommt. Die größere relative Selbständigkeit, die jede der beiden phänomenalen Kurven bei beidhändigem Tasten von vornherein aufweist, gleicht somit den Nachteil aus, indem es sich bezüglich der Wahrnehmung der Raumrelation befindet, und erklärt derart die Gleichwertigkeit der quantitativen Leistungen, die wir bei der ein- und beidhändigen konvergenten Erfassung verschiedener Kurven feststellten.

Wir haben die quantitativen Funktionen der einzelnen Formen des beziehenden Tastens außer an gleichzeitig gegebenen Gewölbten und Geraden auch an je zwei in gleichem Sinne, doch verschieden stark Gekrümmten, d. h. an zwei Konvexen oder zwei Konkaven untersucht. Im Verlaufe der Experimente zeigte es sich indes, daß ein Vergleich der Konvergenzarten auf diese Weise nicht durchführbar ist. Die Frage, welche Differenzen der Wölbungen noch erkannt werden, beantwortet sich nämlich innerhalb ein und derselben Tastform wechselnd je nach der Beteiligung der einzelnen Organe. Setzt man z. B. die leistungsfähigere Hand auf die schwächer gekrümmte, die andere auf die ausgeprägtere Kurve, dann verkennt man einen Unterschied, den man im umgekehrten Falle häufig bemerkt, weil sich die geringere Wölbung dem empfindlicheren Organe gegenüber relativ entschiedener geltend macht als die stärkere gegenüber dem weniger empfindlichen. Gibt man letzterem aber die schwächere Krümmung, so wird eine der Aufgabe entsprechende Aussage vielfach dadurch unmöglich, daß sie gerade erscheint, eine Täuschung, die fraglos auf Kontrastwirkung beruht. Vergleicht man endlich das simultane Tasten, sofern die geübtere Hand an dem flacheren Bogen entlanggleitet, mit dem sukzessiven derselben Hand, dann findet sich nicht selten ein scheinbarer Vorteil zu Gunsten des letzteren, der indes allein auf die differente Wahrnehmbarkeit beider Organe, nicht aber auf die Struktur der Reize zurückzuführen ist. All diese Schwierigkeiten kamen bei unserer früheren Versuchen nicht in Frage, weil bei ihnen stets dieselbe Hand die gewölbte Kurve ertastete, während wir die andere auf die Gerade aufsetzten, sodaß sie das Resultat nicht durch die Verkennung einer schwachen Krümmung aufheben konnte. Vergleichende Experimente mit verschieden ausgeprägten Bogen sind deshalb nur bei Reagenten durchführbar, deren beide Hände annähernd die nämlichen quantitativen Leistungen aufweisen. Doch auch bei D., Mb. und Wh., die für diese Versuche demnach streng genommen allein in Betracht kamen, war die G-Setzung der schwächeren Wölbung häufig. Daher läßt sich bloß ganz allgemein sagen, daß wir zwischen sukzessiver und simultaner Erfassung keinen Unterschied feststellen konnten, nur daß im letzteren Falle die objektive Relation der Reize ihrer Isolierung durch

ingig vorgezogen wurde. Eine Höhendifferenz von 0,5, wie sie sich ei den Klötzen 18 und 19 findet, erkannte man bloß ausnahmsweise, ne solche von 1, der die Tastkörper 20 und 21 entsprechen hingegen der Regel. Da diese Experimente für unsere Analyse der haptischen aumerfassung indes keine Bedeutung haben, sehen wir von einer näheren etrachtung der durch sie vermittelten Erlebnisse ab. Sie unterscheiden ch von denen beim simultanen Ertasten einer Krummen und einer eraden darin, daß das Innewerden der Beziehung nicht nur eine ase in der Genesis des Wahrnehmungserlebnisses, sondern sein entliches Ziel ist, das freilich zugleich die anschauliche Repräsention der Kurven involviert.

Der qualitative Einfluß beim punktuellen Konvergenztasten.

Für den qualitativen Einfluß, d. h. für die fälschliche X- und V-tzung von G bei gleichzeitigem Ertasten einer Gewölbten, wird die rschiedenheit der Einstellung bedeutsam, welche die quantitative istung nicht modifiziert. Entsprechend der primären Beachtung r Kurven und dem primären Gerichtetsein auf die Gestalt hatten Reagenten das eine Mal nur über die Kanten Aussagen zu machen, andere Mal bloß über die Form der Fläche, wobei wir zur Nachifung der tatsächlichen Zuwendung Wert darauf legten, daß man t, wo man bei der letzteren Einstellung eine oder beide Linien zuich mit der Raumrelation erkannte, dies angab. Es zeigte sich n auch sehr bald, daß die Kurven fast durchgängig unmittelbar erfaßt wurden. Als Versuchsreihen verwandten wir ganz übergend die bereits beim quantitativen Einflusse charakterisierten gen. Nachstehend verzeichnen wir nur die Fälle, in denen man Gerade bei gleichzeitiger Darbietung einer Gewölbten für konvex r konkav erklärte, wobei, wie stets, unter X^1 die konvexe Kante der Höhe 0,5, unter X^2 die mit der Höhe 1 und unter V^1 und die entsprechenden konkaven Linien zu verstehen sind. Wir en ferner an, ob die Krümmung des scheinbaren Bogens mit der wirklichen vergleichbar war, und ob sie dann als schwächer r als ebenso stark bestimmt wurde. Derselbe Krümmungssinn t vor, wenn man beide Kurven als konvex oder beide als konkav eichnet, der entgegengesetzte, wenn man bei konvexem Vergleichse die Gerade für konkav, bei konkavem für konvex erklärt. Die elnen Resultate sind in der nämlichen Reihenfolge aufgeführt, in wir sie gewonnen haben.

.: Bei der einhändigen Konvergenz werden bei primärer Beachtung Kurven Gerade nur durch gleichzeitig erfaßte Konvexe beeinflußt, zwar setzt er 2 G bei X^2 als X; bei primärer Beachtung der Get hingegen erklärt er G bei 2 X^1 und 1 X^2 für X, bei 3 V^2 für V. beidhändiger Konvergenz und objektiver Beziehung der Reize behnet er bei primärer Beachtung der Kurven G bei 1 X^1 und 1 X^2 X, bei 3 V^1 und 1 V^2 als V; bei primärer Beachtung der Gestalt n er in der Hälfte der Fälle über die Gerade überhaupt nichts aus-

sagen, ohne daß sich hierbei ein Unterschied zwischen den stark und schwachen Wölbungen ergäbe, während er die Beziehung rich als Annäherung, Parallelität und Entfernung bestimmt; in der ander Hälfte setzt er G bei 1 X^1 als X, bei 1 V^1 als V. Bei objektiver I lierung der Reize findet keine Beeinflussung der Geraden statt. Durc gängig erscheint die als Wölbung erfaßte Gerade schwächer gekrüm als der Vergleichsreiz.

K.: Es findet sich bei keiner Konvergenzform und keiner Einst lung irgend ein qualitativer Einfluß.

Lg.: Bei der einhändigen Konvergenz findet bei primärer Bea tung der Kurven in einer ersten Versuchsreihe stets Beeinflussu statt und zwar durchweg im entgegengesetzten Sinne, wobei sie scheinbare Wölbung bei konkaven Vergleichsreizen als schwäch bei konvexen hingegen, abgesehen von 1 X^1 und 1 X^2, als gleich st angibt; in einer zweiten Versuchsreihe setzt sie indes G bei 1 X^1 X, bei 1 X^2 als V, bei 3 V^1 und 3 V^2 als V, wobei ein Vergleich der Kurv bezüglich ihres Krümmungsgrades unmöglich ist; bei primärer achtung der Gestalt wird G stets beeinflußt und zwar durchgän im gleichen Sinne, wobei sie die beiden Bogen immer als gleich st bezeichnet. Bei beidhändiger Konvergenz und objektiver Beziehu der Reize erklärt sie bei primärer Beachtung der Kurven G bei 3 als X, bei 1 X^1 als V, bei 1 X^2 als X, bei 2 X^2 als V, bei 3 V^1 als bei 1 V^1 als X, bei 2 V^2 als V, bei 1 V^2 als X; die scheinbaren W bungen gibt sie hierbei bezüglich ihres Krümmungsgrades als wirklichen gleichend an; bei primärer Beachtung der Gestalt fin die Beeinflussung stets im gleichen Sinne statt, wobei der Krümmun grad der Kanten gleichgesetzt wird. Bei objektiver Isolierung Reize, bei der für X^2 und V^2 X^3 und V^3 (Bogenhöhe 1,5) eintrat bezeichnet sie G bei 2 X^1 als V, bei 1 X^3 als X, bei 2 V^1 und 1 V^3 X, wobei sie die Krümmungsgrade stets für gleich erklärt.

Mb.: Bei der einhändigen Konvergenz findet bei primärer Bea tung der Kurven stets Beeinflussung statt und zwar durchweg im g chen Sinne; bei der beidhändigen Konvergenz aber stetzt er G bei jektiver Beziehung und Isolierung der Reize, bei primärer Beachtu der Kanten und bei primärer Beachtung der Gestalt in allen Fäl als V, ob es nun zugleich mit X oder mit V gegeben wird. Hier erklärt er den scheinbaren Bogen fast immer für schwächer als wirklichen.

Mr.: Weder bei einhändiger noch bei beidhändiger Konvergenz fin sich ein qualitativer Einfluß.

Qu.: Bei einhändiger Konvergenz und primärer Beachtung Kurven setzt er bei alleiniger Darbietung konvexer Wölbungen bei 1 X^1 als V, bei 1 X^1 als X, bei 3 X^2 als V, bei 1 X^2 als X, wo er bei Beeinflussung im entgegengesetzten Sinne die Gewölbten gleich stark gekrümmt, bei der im gleichen die als Bogen erscheine Gerade für schwächer erklärt; bei primärer Beachtung der Ges aber wird G nur durch 1 X^1 und 1 V^1 beeinflußt und zwar im gleic Sinne, wobei er es als schwächer gekrümmt bezeichnet. Bei der b

ändigen Konvergenz findet weder bei objektiver Beziehung noch bei solierung der Reize eine Beeinflussung statt.

R.: Bei einhändiger Konvergenz und ausschließlicher Darbietung onvexer Wölbungen findet bei primärer Beachtung der Kurven in iner ersten Versuchsreihe stets Beeinflussung statt und zwar durchweg im leichen Sinne, wobei die Gerade schwächer als X^2, doch ebenso stark ie X^1 gekrümmt erscheint; in einer zweiten Versuchsreihe hingegen rfaßt er G immer als solches. Auch bei der beidhändigen Konvergenz ndet bei Darbietung Konvexer und Konkaver bei objektiver Beziehung nd Isolierung der Reize kein Einfluß statt.

Wg.: Bei einhändiger Konvergenz und ausschließlicher Darbietung onkaver Wölbungen setzt er bei primärer Beachtung der Kurven bei 3 V^1 und 3 V^2 als V.

Wh.: Bei ein- und beidhändiger Konvergenz findet kein qualiativer Einfluß statt.

Aus dieser Tabelle ergibt sich zunächst, daß die Häufigkeit und elbst die Richtung des Einflusses bei ein und derselben Versuchserson trotz der gleichen Struktur der Reize und der gleichen geforerten Einstellung bei späteren Wiederholungen nicht immer konant sind. Diese Variabilität weist auf Bedingungen zurück, die einer estimmung durch die Aufgabe in weitem Umfange entrückt sind. enn die Häufigkeit des Einflusses ist z. B. von der Geschwindigkeit er Bewegung gänzlich unabhängig, wovon wir uns des öfteren überugten, indem wir eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Tastandlung veranlaßten, deren zeitliche Erstreckung wir für gewöhnlich em Reagenten anheimstellten. Der verschiedene Krümmungssinn er scheinbar gewölbten Geraden aber ist die Folge differenter Zuendungen, die wir alsbald analysieren werden. Bei drei unserer neun linden fand überhaupt kein Einfluß statt; bei Mb. machte sich selbst n Wechsel in der Struktur der Reize nicht geltend; bei D. waren die esultate trotz der Modifikation der Einstellung dieselben, sofern die eize unverändert blieben, und bei R. und Wg. schon bei primärem eachten der Kurven derart, daß, wie wir sehen werden, eine Unterchung bei primärem Gerichtetsein auf die Gestalt kein spezifisches rgebnis liefern konnte. Nur Lg. und Qu., letzterer freilich auch angelhaft, zeigten eine augenscheinlich auf der Verschiedenheit der nstellung beruhende Differenz in der Richtung des Einflusses. Bei nen allein fand sich, wenn wir Mb. aus Gründen nicht berücksichtigen, e wir bald kennen lernen werden, in bestimmten Fällen eine Modikation im entgegengesetzten Sinne, d. h. sie erklärten die Gerade i konvexen für konkav, bei konkaven für konvex, während man nz überwiegend beide Wölbungen als konvex oder als konkav beichnete. Um diese zwiefache Richtung des Einflusses begreiflich machen, müssen wir feststellen, wie sich das beziehende Tasten nach der Struktur der Reize und der Form der Zuwendung im einnen gestaltet.

Analysieren wir das relative Erfassen zunächst bei objektiver Isorung der Reize, so haben wir je nach der Ausprägung der Kurven

zwei Fälle zu unterscheiden. Gewiß bleibt die Möglichkeit, daß ma die Krümmung b e i d e r Linien wegen ihrer Stärke alsbald bei Begin der Tasthandlung absolut wahrnimmt und die isoliert gewonnene Eindrücke erst nachträglich in Beziehung zu einander setzt, für unser Versuche schon darum außer Betracht, weil hier das Ziel der Aufgab die Erfassung der Kanten, nicht die der Relation ist. E i n e Kurv aber ist vielfach so ausgeprägt, daß man sie sogleich auch ohne Rück sicht auf die andere erkennt. Dies ist fraglos bei 1 und 1,5 cm hohe Bogen der Fall. Da sie indes stets mit Geraden zusammengegebe wurden, konnten unsere Reagenten durchgängig höchstens e i n Linie absolut wahrnehmen. Sie wird dann während der ganzen Tas handlung zum konstanten Vergleichsreize; von ihm ausgehend richte man sich auf die andere Kante, die man als das zweite Glied der er lebten Verschiedenheit ertastet. Letztere besteht in der erfaßte Strukturdifferenz zweier Kurven, d. h. in dem phänomenalen Unter schiede von Qualitäten sowohl wie von Krümmungsgraden, desse Größe und Richtung den Verlauf der zweiten Linie determiniert. Sin aber beide Kanten so wenig ausgeprägt, daß keine von ihnen alsbal absolut wahrnehmbar ist, dann erlebt man zunächst ein Anderssei zweier Elemente, ohne daß eines von ihnen ursprünglich bestimm wäre. Doch so gewiß diese phänomenale Relation irgend wie charak terisiert sein muß, sei es auch nur als vage Differenz des Krümmungs grades, bietet sie die Möglichkeit, über sie hinaus zu den Gliedern selbst zu gelangen. Man sucht nämlich die Kurve, die sich relati deutlicher im Beziehungserlebnis abhebt, auf Grund der durch s gegebenen Tastdaten freilich problematisch zu bestimmen. Von diesem Eindruck ausgehend richtet man sich auf die andere Linie, die ma als das zweite Element der phänomenalen Verschiedenheit zu erfasse strebt. Hinsichtlich der derart determinierten zweiten Kante arbeite man alsdann den Charakter der ersten möglichst endgültig herau wobei es von dem Zeitpunkte abhängt, in dem man beide erkann zu haben glaubt, ob sich dieser Wechsel in der Einstellungsrichtun wiederholt oder nicht. Weil man also bei wenig ausgeprägten Kurve bald A in Beziehung auf B, bald B in Beziehung auf A wahrnimm ist es begreiflich, daß beim gleichzeitigen Ertasten Gerader und G wölbter mit der Höhe 0,5 erstere qualitativ, letztere quantitativ b einflußt werden. Ob aber nun der Vergleichsreiz während der ganze Tasthandlung konstant bleibt oder nicht, stets bezieht man die Linie bei objektiver Isolierung unmittelbar aufeinander, stets ist die Differen ihrer Struktur entscheidend für die relative Erfassung der einzelne Kurve.

Auch bei objektiver Beziehung der Reize nimmt man entsprechen ihrer Ausprägung das eine Mal während des ganzen Versuches B i Hinblick auf A, das andere Mal auch A im Hinblick auf B wahr. Doc darüber hinaus gleicht hier das relative Tasten dem bei objektiv Isolierung nur dann, wenn man wirklich ausschließlich auf die Kante gerichtet ist. Denn schon bei Mitbeachtung der Raumform werde die Linien nicht unmittelbar miteinander verglichen, vielmehr insofer

Beziehung aufeinander erfaßt, als sie Glieder ein und derselben estalt sind. Nicht der andersartige Verlauf der Konvexen und der eraden bildet hier den Ausgangspunkt der Wahrnehmung, sondern ie sich nach der Mitte zu erweiternde Fläche, als deren Begrenzung an die Kurven von vornherein ansieht. Während also die Erlebnisse er einzelnen Kanten in ihrer Besonderheit bei objektiver Isolierung nd bei ausschließlichem Gerichtetsein auf die Grenzlinien einer Raumrm die Funktion der verschiedenen Struktur der Kurven, d. h. der ifferenz ihrer Qualitäten und Krümmungsgrade sind, werden sie ei Mitbeachtung der Raumgestalt durch letztere bedingt. Demntsprechend geht in diesem Falle die Relation in das endgültige Erbnis ein: Auch nach Abschluß der Tasthandlung sind die Kanten s Glieder einer Fläche anschaulich gegenwärtig. Bei alleiniger Einellung auf die Linien hingegen wird ihr Anderssein wohl für die Genesis der Kurvenerlebnisse bedeutsam, ohne daß es aber in deren endültiger Struktur phänomenal aufweisbar wäre. Nach Abschluß der asthandlung sind hier nur die beiden Kanten, ist nicht auch ihre ifferenz anschaulich gegenwärtig, sodaß es eines weiteren Aktes edarf, um sich ihrer Verschiedenheit nochmals anschaulich bewußt u werden.

Sofern die X- und V-Setzung von G auf qualitativem Einflusse eruht, ist also ihre jeweilige Richtung offenbar durch die Einstellung uf die Strukturdifferenz der Kurven oder auf die Raumform bedingt, e sie bilden. Es läßt sich indes nicht ohne weiteres sagen, ob die heinbare Wölbung der Geraden in einem bestimmten Falle wirklich uf qualitativen Einfluß zurückzuführen ist. Wir werden diese Frage elmehr nur dort zweifelsfrei bejahen dürfen, wo eine eindeutige Behung zwischen dem Sinn, in dem man G für gekrümmt erklärt und r jeweiligen Art des relativen Tastens nachweisbar ist. Weil sich tztere unter sonst gleichen Bedingungen bei Konkaven nicht anders staltet als bei Konvexen, liegt allein dann fraglos ein qualitativer nfluß vor, wenn sich seine Richtung beiden Bogenkategorien gegenüber eich verhält, wenn man also G bei V als X setzt, sofern man es bei als V bezeichnet, hingegen bei V als V, falls es bei X als X erscheint. nn ist nämlich der Krümmungssinn der angeblich Gewölbten so fenbar von dem des Vergleichsreizes abhängig, daß wir im ersten lle unbedingt von qualitativem Einfluß im entgegengesetzten, im eiten von einem solchen im gleichen Sinne sprechen müssen. Diese ndeutige Zuordnung findet sich nun mit Ausnahme Mb.s. bei allen agenten, denen G überhaupt als Bogen erschien. Die Sonderstellung b.s erstreckt sich charakteristischerweise nicht auf alle Experimente, sich die Erfassung von G bezüglich ihrer Richtung bei der einhändigen nvergenz Konvexen und Konkaven gegenüber völlig gleich verhielt. e Resultate bei der beidhändigen aber sind dadurch auffallend, ß er bei allen Einstellungsformen G stets als V setzte. Würden r letztere Tatsache auf qualitativen Einfluß zurückführen, so wäre dahin zu verstehen, daß hier die Gerade durch Konvexe im entgengesetzten, durch Konkave im gleichen Sinne modifiziert wurde.

Weil die Verschiedenheit in der Richtung des Einflusses indes nur au den beiden Hauptformen des beziehenden Tastens beruhen kann auf dem Ausgehen von der Strukturdifferenz der Kanten oder vo der Raumgestalt nämlich, machte der Versuch, die Ergebnisse be Mb. als Funktion des qualitativen Einflusses zu fassen, die ungereimt Annahme notwendig, daß diese beiden Einstellungen innerhalb de einzelnen Reihe stets gerade entsprechend der Darbietung der Kon vexen und der Konkaven wechselten, während sie doch in ein un derselben Versuchsfolge ganz überwiegend konstant waren, und ihr gelegentliche Modifikation bei Lg. und Qu. jedenfalls nicht mit der Krümmungssinn der Vergleichsreize zusammenhing. Zudem setzt Mb. bei der beidhändigen Konvergenz G bei objektiver Beziehun und Isolierung durchgängig als V; daher kam hierfür einer wirkliche Änderung der Form des relativen Tastens, wie sie mit diesem Wechse der Struktur der Reize gegeben ist, keinerlei Bedeutung zu. Das schein bare Gewölbtsein der Geraden kann also bei ihm nicht eine Folge de qualitativen Einflusses sein, sondern muß auf einer von der Versuchs anordnung gänzlich unabhängigen Einstellung beruhen. Sie dürfe wir als jene Richtungstendenz ansprechen, die sich beim absolute Tasten geltend macht, sodaß er die Kanten, entgegen der Aufgab isoliert und nicht in Beziehung aufeinander wahrgenommen hat. Gewi ist es auffallend, daß sie gerade bei diesem Blinden so ausgeprägt auftra bei dem sie bei absoluter Erfassung fehlte; doch ist das wegen de Variabilität der psychischen Zuwendungen kein grundsätzlicher Ein wurf. Günstig sind die Bedingungen beim Konvergenztasten fi diese dem isolierten Wahrnehmen eigene Tendenz fraglos nicht. Den der Vergleichsreiz determiniert zwar die Einstellung nicht völlig ein deutig, weist ihr aber doch eine bestimmte Richtung [1]). Deshalb finde wir bei den anderen Reagenten ganz überwiegend nur Modifikationen die sich in den Grenzen der relativen Erfassung halten.

Wir haben gezeigt, wie dort, wo es sich wirklich um qualitative Einfluß handelt, die Verschiedenheit seiner Richtung offenbar durc die beiden Hauptformen des beziehenden Wahrnehmens, die Einstellun auf die Strukturdifferenz der Kanten oder auf die Raumgestalt nämlic bedingt ist. Es gilt nun noch, die Zuordnung jeder dieser beiden Tas arten zu einem bestimmten Sinne des Einflusses festzustellen un zu begreifen. Wir gehen hierbei von theoretischen Erwägungen au um sie alsdann an den experimentellen Ergebnissen zu verifiziere Die Wirkung des Kontrastes besteht darin, daß eine phänomena Relation, die eine Gegensätzlichkeit irgendwelcher Art involvie durch die Modifikation eines oder mehrerer ihrer Glieder stärker herau gearbeitet wird, als es der Struktur des Reizes eigentlich entsprach Wird diese Beziehung als Verhältnis zweier gegenüberliegender Kant einer Fläche bewußt, dann läßt sich ihre Ausgeprägtheit nur durc Beeinflussung im gleichen Sinne steigern. Denn erschiene die Gera bei gleichzeitigem Ertasten einer Konvexen konkav, so käme der Gra

[1]) S. o. S. 82.

n den sich beide Kurven nach der Mitte zu entfernen, bestenfalls
ogeschwächt im Erlebnis zum Ausdruck, und man würde die Raum-
stalt sogar verkennen, wenn man die Stärke der angeblichen Wölbung
r der wirklichen gleichsetzt, da sich die Entfernung dann phänomenal
s Parallelität darstellte. Deshalb ist zu erwarten, daß die Versuchs-
rson dort, wo sie sich primär der Raumform zuwendet, G bei quali-
tiver Beeinflussung durch X als X, durch V als V bezeichnet, weil
er die Gestalt der Fläche für die Wahrnehmung der einzelnen Kante
deutsam wird. Diese Richtung der Modifikation entspricht jener
n Sehraume, die sich bei einer Geraden geltend macht, wenn sie ein
enig über- oder unterhalb eines Bogens verläuft und die hier die einzig
ögliche ist, da man die beiden Linien stets in räumlicher Beziehung
blickt [1]). Besteht aber die Relation, in der man die Kurven ertastet,
cht in einer Raumform, sondern allein in ihrer Strukturdifferenz,
h. im Anderssein ihres Krümmungsgrades und der Qualitäten der
eradheit und Gewölbtheit, dann kann sie bloß durch Beeinflussung
n entgegengesetzten Sinne zu erhöhter Ausgeprägtheit gelangen.
as absolute Maß der Krümmungen wird hierdurch zwar angeglichen,
r Unterschied der Qualitäten aber nur umso stärker herausgearbeitet.
eshalb ist zu erwarten, daß die Versuchsperson bei isolierten Kanten
nd bei ausschließlicher Beachtung der Grenzlinien einer Fläche G
i qualitativer Beeinflussung durch X als V, durch V als X bezeichnet,
il hier allein die Strukturdifferenz für die Wahrnehmung der ein-
lnen Kurve bedeutsam wird.

Wollen wir diese Erwägungen an den experimentellen Ergebnissen
rifizieren, dann müssen wir unser Augenmerk vor allem auf die Re-
ltate richten, deren Bedingungen zweifelsfrei feststellbar sind. Das
er ist bloß bei objektiver Isolierung der Reize und bei ausschließlicher
achtung der Form der Fläche möglich. Der zweite Fall führt indes
cht weiter; denn wie wir zeigten, liegt er nur dort vor, wo man auf
rund der unmittelbaren Wahrnehmung keine Aussagen über die
nten machen kann. Daß bloß D. in der Hälfte der Einzelversuche
ner Reihe über G nichts anzugeben vermochte, beweist eben, wie
ten man sich entsprechend der Aufgabe wirklich allein auf die Raum-
stalt einstellt [2]). Bei objektiver Isolierung findet sich überhaupt
r bei Lg. ein qualitativer Einfluß, an dem sich denn auch unsere
wägungen bestätigen, da abgesehen von einem Falle, der sich sehr
hl auf die gleichen Bedingungen zurückführen läßt, die bei absoluter
ahrnehmung eine scheinbare Wölbung der Geraden zur Folge haben,
e Beeinflussung stets im entgegengesetzten Sinne wirksam war.
erher gehört auch die beim ruhenden Tasten beobachtete Tatsache,
ß man die ebene Grundfläche der Walzen, die man zugleich mit
r gekrümmten Deckfläche erfaßt, nicht selten gleichfalls als gewölbt
klärt und zwar durchgängig als im entgegengesetzten Sinne [3]). Denn

[1]) Vgl. z. B. Lipps, Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen,
ipzig 1897 S. 264.
[2]) s. o. S. 91.
[3]) S. o. S. 60.

hier wird die räumliche Beziehung für die Wahrnehmung gewöhnlic
nicht bedeutsam. Nicht davon geht man aus, ob die Flächen in alle
Punkten gleich weit von einander entfernt sind oder sich nach ihr
Mitte zu nähern, sondern allein auf ihre ebene oder gekrümmte For
ist man gerichtet. Jhre Relation besteht also, so weit sie für ihre ha
tische Erfassung in Frage kommt, in der Differenz ihrer Struktu

Es scheint unseren Erwägungen indes zu widersprechen, daß ma
bei objektiver Beziehung und primärer Beachtung der Kurven G fa
durchgängig bei X als X, bei V als V setzt. Diese angebliche Ur
stimmigkeit wird durch die Einsicht behoben, daß in solchen Fälle
eine Diskrepanz zwischen Aufgabe und Einstellung vorliegt. Ma
soll sich ausschließlich den Kanten zuwenden und vermag dies doc
nicht, weil sich die Raumgestalt zu entschieden im Wahrnehmung
erlebnis geltend macht. Man kann nicht von ihr absehen, um d
Linien wie objektiv isolierte Reize in Beziehung aufeinander zu e
tasten, d. h. um allein die Differenz ihrer Qualitäten und Krümmung
grade zu berücksichtigen und die Raumrelation völlig außer acht z
lassen, in der sie unabhängig von der Einstellung des Reagenten berei
stehen. Deshalb unterscheidet sich das primäre Gerichtetsein auf d
Kurven nur darin von dem auf die Raumform, daß das eine Mal diese
das andere Mal jenes Moment vorzügliche Beachtung findet. Weil also d
Gestalt in beiden Fällen für die Wahrnehmung der Kanten bedeutsam wir
differieren die Beziehungserlebnisse bloß in dem Grade der Bestimmthei
den die phänomenalen Kurven aufweisen. Jmmer wieder haben es die Au
sagen der Versuchspersonen bestätigt, daß man sich bei objektive
Relation der Reize spontan stets auf die Kanten als auf Grenzlinie
einer Fläche einstellt, daß eine ausschließliche Zuwendung zu de
Kurven oder der Raumform meist überhaupt unmöglich ist und, sofer
sie gelingt, nicht während einer ganzen Versuchsreihe durchgefüh
werden kann. Berücksichtigen wir dies, so vermögen wir die Ergebniss
sehr wohl von unseren Erwägungen aus zu verstehen. Trotz der Au
gabe, allein die Kanten zu beachten, wurde deren objektive Beziehun
außer bei Lg. und Qu. für die Wahrnehmungen aller Reagenten be
deutsam, sodaß sich bei ihnen durchgängig Beeinflussung im gleiche
Sinne findet. Die Resultate der beiden Ausnahmen zeigen aufs klarst
wie schwer es ist, sich ausschließlich auf die Linien zu richten. Lg
gelang dies nur einmal eine ganze Versuchsreihe hindurch, bei dere
Wiederholung unter denselben Bedingungen der Aufgabe indes di
Gerade so gut wie stets im gleichen Sinne beeinflußt wurde. Ein zweite
Mal vermochte sie die Raumrelation nicht einmal in der Hälfte de
Einzelexperimente auszuschalten und auch Qu. konnte sich bloß i
der Mehrheit der Fälle allein auf die Kurven einstellen. Der Umstand
daß die Gestalt bei entgegengesetzt gerichtetem Einflusse außer Betrach
bleibt, macht die für diesen Sinn der Modifikation befremdende Gleich
setzung des Krümmungsgrades beider Kanten begreiflich, die bei Lg
und Qu. häufig auftrat. Denn hier bedeutete sie, da gleich stark ge
wölbte Konvexe und Konkave parallel verlaufen, eine sich sonst fas
nie findende Verkennung der Form bei einem 1 cm hohen Vergleichs

reize, wenn die Raumrelation mitbeachtet worden wäre. Das Entscheidende an den Ergebnissen von Lg. und Qu. ist indes dies, daß sich in den Fällen, in denen die objektive Beziehung fraglos für die Wahrnehmung bestimmend wird, d. h. bei primärem Gerichtetsein auf die Gestalt, der Einfluß stets im gleichen Sinne geltend machte.

So sehr die unaufhebbare Diskrepanz zwischen Aufgabe und Einstellung die methodische Variierbarkeit der Versuchsbedingungen einschränkte, so glauben wir doch auf Grund unserer Resultate zusammenfassend sagen zu dürfen: Handelt es sich bei der X- und V-Setzung von G um qualitativen Einfluß, d. h. um eine Wirkung der gleichzeitig mit der Geraden ertasteten Gewölbten, dann beruht sie in jedem Falle auf Kontrast. Die Richtung des Einflusses hängt von der Art der Beziehung ab, in der man die beiden gegensätzlichen Momente wahrnimmt. Besteht sie in der Differenz der Qualitäten und Krümmungsgrade, so findet wegen der steigernden Wirkung des Kontrastes Beeinflussung im entgegengesetzten Sinne statt. Erlebt man die Kurven aber als Glieder einer Raumgestalt, dann wird die Gerade aus demselben Grunde im gleichen Sinne modifiziert.

III. Das konvergente Linear- und Flächentasten.

Das beziehende Tasten mit den Kuppen- oder Endgelenkeinheiten und den Beugeseiteneinheiten unterscheidet sich von der relativen Erfassung durch die Zeigefingerkuppen ganz ebenso, wie die entsprechenden absoluten Formen miteinander differieren. Da unsere Kurven schon für die punktuelle Konvergenz meist übermerklich waren, konnte sich die quantitative Überlegenheit der Linear- und Flächenkonvergenz nur bei Mr., Lg. und Qu. geltend machen. Es zeigte sich sehr bald, daß anfängliche Schwankungen beim Tasten mit den Beugeseiteneinheiten allein auf unbequemen Stellungen beruhten, die durch die geringe Breite der Klötze bedingt waren. Die Resultate wurden nämlich regelmäßig, als wir zwei Tastkörper seitlich aneinander schoben und jede ihrer freigebliebenen Flächen in Beziehung auf die andere erfassen ließen. Der qualitative Einfluß gestaltete sich hierbei bis in die Einzelheiten hinein ebenso wie beim punktuellen Konvergenztasten. Beim einhändigen konvergenten Flächentasten, bei dem die einheitlich verbundenen vier Finger in der gleichen Weise fungieren wie bei der beidhändigen Form in Lotstellung, ruht der Daumen bei spontaner Wahrnehmung vielfach nicht in Lotstellung an einer Fläche, sondern liegt je nach der Breite des Objekts mit den distalen Partien oder der ganzen Ausdehnung seiner Volarseite auf der oberen Kante auf, tastet also in Parallelstellung. Die Überlegenheit der Linear- und Flächenkonvergenz über das punktuelle beziehende Erfassen ist ebenso wie das entsprechende Verhältnis der absoluten Formen darauf zurückzuführen, daß als Elemente des Wahrnehmungserlebnisses das eine Mal nur Bewegungsempfindungen unmittelbar gegeben sind, das andere Mal zugleich eindeutig auf sie bezogener Simultaneindrücke [1]).

[1]) S. o. S. 86.

4. Das beziehende Ertasten geschlossener Figuren.

Bei geschlossenen Figuren kommt spontan nur das relative Tasten in Anwendung. Denn bei isolierter Erfassung, bei der das tastende Organ von einem Punkte aus an den Konturen der zweidimensionalen Form entlanggleitet, bis es seinen Ausgangspunkt erreicht hat, die Figur also gleichsam nachzeichnet, nimmt man stets bloß die einzelnen Elemente und ihre Lage zu den benachbarten unmittelbar wahr, bei einem Polygone demnach nur die einzelnen Seiten und die sie begrenzenden Winkel. Beim Konvergenztasten hingegen, bei dem etwa beide Zeigefinger von einem Punkte aus gleichzeitig an den gegenüberliegenden Partien des Reizes entlanggleiten und sich in dem entgegengesetzten Punkte wieder treffen, die Gestalt also gleichsam halbieren, erfaßt man zwei Bewegungen in Beziehung aufeinander, und da letztere der Figur durchaus entspricht, wird diese hier unmittelbar wahrgenommen. Im Unterschiede zu den Versuchen bei objektiver Isolierung offener Kurven ist beim Ertasten geschlossener Figuren nicht die Erfassung der Elemente, sondern die der Raumform das eigentliche Ziel der Aufgabe, und deren durch die Konvergenzarten bedingte simultane Zweiteilung bedeutet keineswegs, daß die Gestalt als in den Hälften fundiert erlebt wird. Vielmehr ist das Formerlebnis phänomenal ebenso ursprünglich wie die Erlebnisse der beiden Teile, die ja nur innerhalb der phänomenalen Figur zur Abhebung kommen. Denn nicht zwei gleichzeitig wahrgenommene isolierte Bewegungen setzt man nachträglich in Beziehung zueinander, sondern man ertastet unmittelbar die Relation zweier Glieder, d. h. eben die Gestalt. Ist diese also unbeschadet der simultanen Zweiteilung, die mit den Konvergenzarten gegeben ist, als ursprüngliche Einheit erfaßbar, so fragt es sich noch, welche Bedeutung der Struktur des Reizes selbst für die phänomenale Genesis des Formerlebnisses zukommt. Im Gegensatze zu geschlossenen Kurven bieten nämlich Polygone in ihren Ecken rein gegenständliche Ansatzpunkte für das Ertasten in mehreren Akten, bei dem die Möglichkeit vorliegt, daß etwa die räumliche Beziehung zweier gleichzeitiger Teilbewegungen mit der Relation des Folgenden, simultan wahrgenommenen Kantenpaares verglichen wird, und sich auf einer Mehrheit solcher im Vergleich gewonnener Raumelemente die Gestalt aufbaut. Unter diesem Gesichtspunkte werden wir das Erfassen geschlossener Kurven dem von Vielecken gegenüberstellen und das Tasten Blinder und Sehender vergleichen. Denn hier, wo Akte gegeben sind, denen in der spontanen Tasthandlung eine zentrale Bedeutung zukommt, ist zu erwarten, daß der strukturelle Unterschied, der sich bei beiden Gruppen der Reagenten findet, dem Verständnis der selbständigen, d. h. der von optischen Inhalten unbeeinflußten haptischen Raumwahrnehmung die Richtung weist. Bezüglich der Determination der Versuchspersonen durch die Aufgabe differierte dem entsprechend, wie kaum gesagt zu werden braucht, die Analyse des qualitativen Einflusses mit allen folgenden Experimenten vornehmlich darin, daß das eine Mal die Wirkung spezifischer Einstellungen in Frage stand und demgemäß die Zuwendung

des Individuums möglichst weitgehend bestimmt wurde, daß wir das andere Mal hingegen die Struktur der spontanen Akte erkennen wollten, das jeweilige Gerichtetsein der Reagenten also einfach zu beobachten hatten.

a) Die Wahrnehmung geschlossener Kurven.

An den Klötzen 31, 32 und 33 stellten wir zunächst nochmals die quantitative Überlegenheit des konvergenten Linear- und Flächentastens über die Einkuppenkonvergenz fest, die sich hier darin geltend machte, daß nur bei letzterer die weniger ausgeprägte Ellipse häufig als Kreis erschien. Da wir glaubten, die graduellen Beziehungen zwischen den einzelnen Arten der relativen Erfassung nunmehr eindeutig bestimmt zu haben, beschränken wir uns im Folgenden, in dem es sich vorzüglich um die Genesis des Formerlebnisses handelt, durchgängig auf das punktuelle Konvergenztasten und des weiteren auf das mit beiden Zeigefingern, weil es sich, wie wir sahen, höchstens quantitativ von dem einhändigen unterscheidet, das überdies nur bei sehr schmalen geschlossenen Figuren anwendbar ist. An geschlossenen Kurven untersuchten wir vor allem die Bedeutung des Ansatzpunktes der Finger. Erfaßt man nämlich z. B. eine Ellipse vom Ende eines Durchmessers aus, so fällt die den Anfangs- und Endpunkt der Bewegung verbindende Linie mit diesem zusammen und liegen die beiden gleichzeitig betasteten Punkte während des ganzen Verlaufes der Tasthandlung symmetrisch zu ihm. Setzt man die Zeigefinger hingegen in einem beliebigen Punkte der Peripherie an, dann sind die beiden simultan berührten Punkte durchgängig asymmetrisch zur Verbindungslinie des Anfangs und des Endes der Bewegung und zu den Durchmessern. Darum prägt sich im ersten Falle die Symmetrie der Kurve unmittelbar in der konformen Gestalt der beiden gleichzeitigen phänomenalen Bewegungen aus, sind im zweiten die Bewegungserlebnisse gänzlich andersartig, mögen auch die ausgeführten Bewegungen selbst, abgesehen von der umgekehrten Folge ihrer Phasen, gleich sein. Es scheint deshalb fraglos, daß die zweite Art der Erfassung, bei der symmetrische Figuren in asymmetrischen Teilinhalten gegeben sind, eine adäquate Wahrnehmung beträchtlich erschwert, wenn nicht überhaupt unmöglich macht. Schon bei der vergleichenden Untersuchung der verschiedenen Konvergenzformen zeigte es sich indes, daß man eine wenig ausgeprägte Ellipse von einem beliebigen Punkte der Peripherie aus weit seltener als Kreis erklärt, als wenn man die Finger am Ende eines Durchmessers ansetzt. Aus den Aussagen geht überdies direkt hervor, daß gerade die Differenz der beiden erlebten Bewegungen die Erkennung erleichtert.

Die Bedeutung des Ansatzpunktes haben wir dann eingehend mit einer Versuchsreihe geprüft, in der die großen geschlossenen Kurven in horizontaler Stellung verwandt wurden, und zwar ließen wir die Ellipse 33 einmal vom Ende des Hauptdurchmessers aus (stehende Lage), einmal von dem des Nebendurchmessers aus (liegend) und zweimal von beliebigen Punkten der Peripherie aus erfassen, wobei der Haupt-

durchmesser im Sinne des Reagenten je einmal von links oben nach rechts unten und von rechts oben nach links unten verlief. Den Halbkreis 34 gaben wir einmal vom Ende der Sehne aus(stehend), je einmal von der Mitte der Sehne und der Mitte des Bogens aus (liegend) und zweimal von beliebigen Punkten des Bogens aus. Die beiden Bogen 35 betastete man je einmal von einer Ecke, von der Mitte des flacheren Bogens, von einem beliebigen Punkte des höheren und des flacheren aus. Eingeschaltet wurden Versuche mit dem Kreise 31. Bei D., K., Lt., Mb., P., R., S. und Wg. hatte der Ansatzpunkt keinerlei Einfluß auf die stets richtigen Resultate. Eine öfter auftretende subjektive Bevorzugung machte sich nicht bei der symmetrischen oder asymmetrischen Teilung der Figuren, sondern allein bei deren mehr oder weniger bequemer Orientierung zum Reagenten geltend. Die stehenden Stellungen erklärte man nämlich häufig für angenehmer als die liegenden, zumal wenn bei den beiden Eckenformen die zugekehrten Partien wenig oder gar nicht gewölbt waren. Kreis und Ellipse erfaßten alle diese Blinden in einem Akte. Den Halbkreis und die beiden Bogen hingegen ertasteten sie von unsymmetrischem Ansatzpunkte aus vielfach derart, daß der Finger, der zuerst an eine Ecke gelangte, an ihr anhielt, bis der andere die zweite erreicht hatte. Als Folge hiervon nahmen sie die Figur in zwei Akten wahr. Charakteristischerweise trat diese Teilerfassung aber nur dort ein, wo sich sonst wegen der annähernd liegenden Stellung der Reize unbequeme Lagen der tastenden Organe ergeben hätten, und unterblieb aus demselben Grunde, sofern die Sehnen bloß wenig von der Medianebene abwichen. Für die Wahrnehmung in zwei Akten sind also nicht psychische Bedingungen bestimmend, wie etwa eine spezifische Einstellung. Sie findet sich darum nur dann, wenn ihr die Struktur des Reizes einen gegenständlichen Ansatzpunkt bietet, also bloß beim Halbkreise und den beiden Bogen über derselben Sehne, während Blinde bei Kreisen und Ellipsen großen Wert auf ihr Ertasten in einem Akte legen. Die ursprünglich einheitliche Erfassung ist indes trotz der Zweiteilung der Tasthandlung auch bei jenen beiden Eckenfiguren gewährleistet, weil sie nur aus zwei relativ selbständigen Formelementen bestehen, von denen jedes in einem Akte wahrgenommen wird, und diese geringe Zahl der Momente die Gesamtgestalt unmittelbar anschaulich hervortreten läßt. In allen Fällen erleben Blinde demnach die Figur nicht als in ihren Elementen fundiert, sondern als durch diese gegliedert [1]).

b) Die Wahrnehmung von Vielecken.

Vielecke bieten dem Tasten geschlossenen Kurven gegenüber insofern spezifische Bedingungen dar, als ihre Elemente relativ selbständig sind und sie dementsprechend in ihren Ecken rein gegenständliche Ansatzpunkte für ihre Erfassung in mehreren Akten aufweisen. Hier haben wir also zu fragen, in wie weit die Blinden dieser Struktur der Reize in der Gliederung ihrer Tasthandlung Folge geben, und ferner,

[1]) S. u. S. 128.

ob sie bei spontaner Einstellung die Raumform unmittelbar wahrnehmen, d. h. nicht über die Merkmale und deren Beziehungen zu ihr gelangen, sondern die einzelnen Züge nur als Glieder der Gestalt erfassen und sie bei komplexen Figuren oft erst durch nachträgliche Analyse des Formerlebnisses zu deutlicher Abhebung bringen. Die Unmittelbarkeit des letzteren hat zur unerläßlichen Voraussetzung, daß sich der Reagent primär auf die Gestalt richtet. Die Art der Zuwendung läßt sich nun außer durch Selbstbeobachtungen durch die Analyse der Hinsicht feststellen, in der die ertastete Form mit spontan wahrzunehmenden verglichen wird. Wir gaben daher nach Abschluss der Tasthandlung und kurzer Charakterisierung des Objekts zwei Prismen zu unbeeinflußter Erfassung, deren Grundflächen mit dem Hauptreize in wechselnden Beziehungen standen und fragten, ob einer dieser beiden Körper der ersten Figur gleiche und auf welchem Momente man sich beim Urteil stütze. Hierdurch gewannen wir einen klaren Einblick in die Art der Zuwendung und somit auch in die Struktur der Wahrnehmungserlebnisse und konnten außerdem viel zuverlässiger als durch bloße Beschreibung des Hauptreizes feststellen, in wie weit er adäquat, d. h. mit Einschluss der einzelnen Merkmale und ihrer gegenseitigen räumlichen Beziehungen erfaßt worden war.

Für die Untersuchung der Wahrnehmung von Dreiecken verwandten wir die Tastkörper 36, 37, 38 und 39 a, als Vergleichsreize die Prismen 1—4, deren Grundflächen bei halber absoluter Größe dieselbe Form wie die entsprechenden Dreiecke aufwiesen. Nach jedem Bewegungsakte boten wir je zwei dieser Prismen zu spontanem Betasten dar, über deren Auswahl das Ergebnis des ersteren entschied. Wurde z. B. ein gleichschenkliges Dreieck erkannt, dann konnten wir durch seine Gleichsetzung mit einem der beiden gleichschenkligen Prismen feststellen, ob auch das individuelle Verhältnis der Winkel bezw. der Seiten richtig erfaßt worden war. Wurde es hingegen für gleichseitig oder für ungleichseitig erklärt, so belehrte uns seine Beziehung auf das gleichseitige und ein gleichschenkliges Prisma, bezw. auf das ungleichseitige und das entsprechende gleichschenklige über die Größe des Irrtums, je nachdem man den Hauptreiz dem falschen Prisma gleichsetzte oder ihn trotz seiner Verkennung als dem richtigen der Form nach gleichend oder doch als ähnlicher bezeichnete. Analoge Gesichtspunkte waren bei den anderen Dreiecken für die Auswahl der Vergleichsreize maßgebend. In einer ersten Versuchsreihe ließen wir die horizontal eingestellten Figuren von der Mitte der Basis bezw. der kürzesten Seite aus betasten und zwar das gleichseitige und das ungleichseitige Dreieck je zweimal, die beiden gleichschenkligen je dreimal. In einer zweiten Reihe setzten wir die Finger an einer Ecke des gleichseitigen Dreiecks an, bei den anderen Reizen in der Mitte eines Schenkels bezw. der längsten Seite und boten sie durchweg je dreimal dar. Der Hauptunterschied beider Folgen besteht also darin, daß die gleichschenkligen Figuren das eine Mal symmetrisch, das andere Mal asymmetrisch durch die punktuelle Konvergenz geteilt wurden.

Die Reize differierten nicht in der Zahl, sondern allein im Verhältnis

ihrer Merkmale und zwar, wenn wir vom ungleichseitigen Dreieck absehen, vornehmlich in zwei korrespondierenden Momenten: in der Basis und dem Scheitelwinkel. Hieraus wird es begreiflich, daß sich beim Vergleich der Dreiecke und Prismen das Urteil vorzüglich auf eines dieser beiden Merkmale stützte, während bei der Wahrnehmung der Dreiecke seine Beziehung zu den anderen in Frage kam. Die Reagenten bilden zwei Gruppen je nach der Kategorie der Elemente, die für sie bedeutsam wurde. D., Mk., P. und Wg. richteten sich nur auf die Seiten, Mr., R. und Wh. hingegen ausschließlich auf die Winkel. Abgesehen von den Selbstbeobachtungen gab sich dies in den Gründen kund, die sie beim Vergleich der Dreiecke und Prismen für ihre Urteile anführten: Die Basis sei zu kurz oder zu lang, der Scheitelwinkel sei zu spitz oder zu stumpf. Da die Aussagen der einzelnen Versuchsperson stets nur einer dieser beiden Formen angehörten, ist die Konstanz ihres Urteilsmaßstabes bewiesen. Beim unbeeinflußten Betasten der Prismen wurde allein die Kuppenkonvergenz, nie eine absolute Art gebraucht und zwar ganz vorwiegend die einhändige: Von einer Ecke aus glitten Zeigefinger und Daumen gleichzeitig an den benachbarten Kanten entlang. Weil hierdurch ebenso die Größe des Winkels wie das Längenverhältnis der Seiten erfaßbar ist, konnten sich beide Kategorien der Reagenten dieser Tastform in ganz der gleichen Weise bedienen. Mk. und Mr. standen uns bloß für die Versuche bei symmetrischer Teilung der gleichschenkligen Dreiecke zur Verfügung. Ersterer erkannte alle Figuren, vermochte aber die gleichschenkligen bei den Vergleichsreizen 2 und 3 nur in der Hälfte der Fälle den Prismen richtig zuzuordnen. Letztere erklärte auch das gleichseitige Dreieck für gleichschenklig, setzte indes bloß dem weniger ausgeprägten gleichschenkligen zweimal falsche Prismen gleich. Die Ergebnisse von D. kommen für die Frage nach der Bedeutung des Ansatzpunktes nicht in Betracht, da er in beiden Reihen die gleichseitigen und gleichschenkligen Dreiecke stets als gleichseitig, die ungleichseitigen durchweg als gleichschenklig bezeichnete. Bei den anderen Blinden gestaltete sich die Erfassung des gleichseitigen Dreiecks von der Mitte einer Seite aus nur darum ein wenig günstiger als von einem Winkel aus, weil eine der Versuchsperson zugekehrte gerade Kante, zumal wenn sie auf ihrer Medianebene senkrecht steht, nicht ohne Unbequemlichkeit konvergent zu ertasten ist. P. erklärte die gleichschenkligen Figuren bei symmetrischer Teilung überwiegend für gleichseitig, bei asymmetrischer, freilich weniger oft, für ungleichseitig, ohne daß dies eine falsche Gleichsetzung bedingte, wenn es auch die richtige unmöglich machte. Während Wg. das ausgeprägtere gleichschenklige Dreieck bei symmetrischer Teilung adäquat erfaßte, es allerdings gegenüber den Prismen 2 und 3 nie eindeutig zuordnen konnte, erschien es ihm bei asymmetrischer Teilung stets ungleichseitig. R., der bei der ersten Versuchsanordnung alle Figuren erkannte und mit großer Sicherheit richtig gleichsetzte, bezeichnete bei der zweiten Reihe die gleichschenkligen in der Hälfte der Fälle als ungleichseitig, ordnete sie aber nie einem falschen Prisma zu, wenn auch der Irrtum die richtige Gleich-

setzung ausschloß. Wh. nahm in beiden Fällen nur das ausgeprägtere gleichschenklige Dreieck adäquat wahr, konnte es freilich gegenüber den Vergleichsreizen 3 und 4 nicht eindeutig zuordnen, ohne daß sich hierbei ein Einfluß des Ansatzpunktes hätte nachweisen lassen. Letzterer macht sich also, wie wir zusammenfassend sagen, im Unterschiede zu geschlossenen Kurven schon bei Dreiecken darin geltend, daß gleichschenklige Figuren, die man von dem Scheitel aus erkennt, von der Mitte eines Schenkels aus oft ungleichseitig erscheinen, weil dann weder die Schenkel noch die Basiswinkel in simultaner Beziehung aufeinander ertastet werden.

Bei dem Quadrat, dem Rechteck und dem Rhombus (Tastkörper 40—42) ließ sich die Frage, ob ihre Erfassung von einer Ecke oder von der Mitte einer Seite aus günstiger sei, nicht beantworten, da die Winkel in beiden Fällen zu häufig verkannt wurden, um den spezifischen Charakter der Figuren überhaupt zum Ausdruck bringen zu können. Man verwechselte nämlich oft Rhombus und Quadrat miteinander und bezeichnete das Rechteck vielfach als Rhomboid. Um so entscheidender waren die Versuche mit den unregelmäßigen Vier- und Fünfecken und dem symmetrischen Sechseck (Tastkörper 43 bis 45 a). Jedes dieser Polygone war ebenso wie das ungleichseitige Dreieck 39 und 39 a in zwei Größen vorhanden und von derselben Form doch zwei — bezw. dreimal so groß wie die Grundflächen eines der Prismen 4, 6, 8 und 10. Die Methode entsprach durchaus der bei den Experimenten mit den Dreiecken: Nach vollendeter Bewegung und kurzer Charakterisierung der Figur gaben wir dem Reagenten zwei Prismen zu spontanem Betasten und fragten, ob die Grundfläche eines von ihnen dem Vielecke der Form nach gleiche und worauf sich sein Urteil stütze. Auch hier entschied der Ausfall der Wahrnehmung des Polygons über die Wahl der beiden Prismen. Außer den angeführten kamen die Tastkörper 3 (Dreiseit mit gleichschenkliger Grundfläche), 5 (rhombisches Vierseit) und das gleichseitige Fünf- und Sechsseit 7 und 9 als Vergleichsreize zur Anwendung. Die Vielecke waren in ihren individuellen Zügen derart gestaltet, daß die beiden Momente, die für ihre Erfassung bedeutsam werden können, nämlich die Zahl der Merkmale und die noch unanalysierte Form, eine Zuordnung des Polygons zu verschiedenen Prismen nahelegten. Fungierten z. B. beim unregelmäßigen Fünfeck das gleichseitige Fünfseit und das symmetrische Sechsseit als Vergleichsreize, so mußten die Reagenten, beachteten sie vorwiegend die Zahl der Seiten, leicht dazu kommen, das Fünfseit dem Fünfeck trotz der Gestaltdifferenz gleichzusetzen oder es doch für entsprechender zu erklären als das Sechsseit; bei primärem Gerichtetsein auf die Form bezeichneten sie hingegen das Sechsseit als der Gestalt nach gleichend oder als ähnlicher. Analoges gilt, wenn wir das symmetrische Sechseck mit dem gleichseitigen sechsseitigen und dem unregelmäßigen fünfseitigen Prisma vergleichen ließen, das unregelmäßige Viereck mit dem rhombischen Vierseit und dem unregelmäßigen Fünfseit: stets stimmte der Hauptreiz mit dem einzelnen Vergleichsreize nur in e i n e m Momente überein, mit dem

einen in der Zahl der Merkmale, mit dem anderen in der ungefähren Form. Die Bevorzugung eines der beiden Prismen bewies daher schon an sich, d. h. auch abgesehen von ihrer urteilsmäßigen Begründung, die Hinsicht, in der die Figuren vornehmlich beachtet wurden. Bei unvollkommener Erfassung der Vielecke war der Gesichtspunkt für die Bestimmung der Vergleichskörper derselbe wie bei ihrer Verkennung, wenn sich auch ihre Auswahl änderte. Im ersten Falle gaben wir, um den Adäquatheitsgrad der Gestaltwahrnehmung zu prüfen, außer der soeben beschriebenen Zusammenstellung die beiden Prismen, welche die gleiche Seitenzahl aufwiesen wie der Hauptreiz, dem das eine ähnlich, das andere durchaus unähnlich war. Wurden die Figuren aber geradezu verkannt, erschien z. B. das Sechseck als Fünfeck, dann ließ sich die Art der Einstellung am besten ermitteln, wenn das gleichseitige Fünfseit und das symmetrische Sechsseit als Vergleichsreize fungierten, so daß das Polygon mit ersterem nur in der angeblichen Zahl der Merkmale, mit letzterem bloß in der Form übereinstimmte.

Wir führten die nämliche Versuchsreihe das eine Mal an den großen, das andere Mal an den kleinen Vielecken durch. In unregelmäßigem, doch bei allen Reagenten konstantem Wechsel betasteten sie das ungleichseitige Dreieck je einmal von einem Winkel aus, das unregelmäßige Viereck je zweimal von der Spitze, d. h. von dem durch die beiden längsten Kanten gebildeten Winkel, und von der Mitte der längsten Seite aus; beim Fünfeck setzten wir die Finger zweimal an der Spitze an, d. h. an dem von den beiden kürzesten Kanten eingeschlossenen rechten Winkel, und zweimal an dem stumpfen Basiswinkel, beim Sechseck je zweimal an der Spitze, d. h. an einem rechten Winkel, und an einem stumpfen Winkel. Die durch das Konvergenztasten bedingte Teilung des Fünf- und Sechsecks entsprach deren gegenständlicher Struktur im ersten Falle weit besser als im zweiten, denn in ihm erfaßte man die gleichen Seitenpaare auch simultan. Wir haben die Polygone in zwei Größen anfertigen lassen, damit wir feststellen konnten, ob es von irgendwelcher Bedeutung ist, wenn die Bewegung einmal im engeren, einmal im weiteren Tastraume stattfindet. Um die anderen Bedingungen konstant zu erhalten, durften wir freilich nicht extreme Fälle wählen; denn bei beträchtlichem Unterschiede des Umfangs der Tasthandlungen ist ihre zeitliche Erstreckung so ungleich, daß eine Differenz der Ergebnisse sehr wohl auf der erhöhten Schwierigkeit beruhen kann, die mit der längeren Dauer der Akte für eine ursprünglich einheitliche Erfassung gesetzt ist. Bei unseren Vielecken, deren Größenverhältnis dem Rechnung trug, stimmten die Resultate bis in die Einzelheiten hinein durchgängig überein, wurden die umfangreicheren Figuren sogar subjektiv vorgezogen. Diese mindestens quantitative Gleichwertigkeit der Bewegungen im engeren und weiteren Tastraume werden theoretische Erwägungen späterhin verständlich machen [1]). Für jetzt berechtigt uns ihre bloße Feststellung, bei der folgenden Besprechung der Versuche nicht zwischen den Experimenten mit großen und kleinen Polygonen zu unterscheiden. Da sich wegen der Aufgabe, die Ge-

[1]) S. u. S. C 2.

alt wahrzunehmen, die Differenz der absoluten Größen der Prismen
nd Vielecke nicht geltend machte, werden wir den Begriff der Ähn-
hkeit nicht im mathematischen Sinne als Ausdruck der Winkel-
eichheit gebrauchen, sondern ihn ebenso wie die Reagenten lediglich
f das qualitative Verhältnis der Formen beziehen, um deren nicht
llige Übereinstimmung von ihrer gänzlichen Gleichheit abzugrenzen.
on Gleichsetzung oder Zuordnung der Prismen und Polygone reden
r, wenn man die Figuren für gleich erklärte in Urteilen wie: Das
r es; von größerer oder geringerer Entsprechung hingegen bei Fest-
llung der Ähnlichkeit: „Der Form, wenn auch nicht der Seitenzahl
ch stimmt dieses Prisma mit dem Vieleck überein oder ist ihm doch
hr ähnlich."

D.: 39 erscheint von beiden spitzen Winkeln aus gleichschenklig,
bei er einmal Prisma 3 statt 4 zuordnet, einmal 4 trotz dessen er-
ßter Ungleichseitigkeit als der Form nach übereinstimmend erklärt.
bezeichnet er von der Spitze aus einmal als ungleichseitiges Fünfeck,
zt es aber nicht 7 sondern 6 gleich, einmal als Viereck, dessen erstes
itenpaar gleich sei, wobei er es 8, nicht 5 zuordnet; von der Mitte
längsten Seite aus gibt er 43 einmal als unregelmäßiges Fünfeck
erkennt es einmal wenigstens seiner Seitenzahl nach und setzt
beidemale 5, nicht 8 bzw. 6 gleich. 44 erfaßt er von der Spitze
beidemal mit Einschluß der Seitenverhältnisse, ordnet es aber
mal nicht 7 sondern 6 zu, von dem stumpfen Basiswinkel aus beide-
l nur der Zahl der Seiten nach und setzt es 10, nicht 7 gleich. 45
cheint ihm von der Spitze und einem stumpfen Winkel aus stets
gleichseitig, wird 9 wegen seiner „Dicke" indes nicht zugeordnet.
ausgesprochene Gleichsetzung — „dies war es" —, die sich viel-
h bei ähnlicher Form trotz verschiedener Seitenzahl findet, ist nur
lurch möglich, daß er letztere bei dem Prismen, abgesehen von den
iseitigen, niemals angeben kann.

K.: 39, 43 und 44 erfasst er bei allen Ansatzpunkten völlig adäquat,
n. mit Einschluß der Seitenverhältnisse, wenn man von dem rechten
nkel bei 39 und der Parallelität zweier Seiten bei 43 absieht, die
ner der Reagenten je erkannte und ordnet sie durchweg richtig
45 erscheint stets gleichseitig, wird aber nicht 9 gleichgesetzt,
dern der Form nach als 8 entsprechend erklärt. Dabei kann er
destens bei den sechsseitigen Prismen die Seitenzahl nicht angeben.

t.: 39 a erfaßt sie stets, 44 a von der Spitze aus mit Einschluß der
enverhältnisse; 45 a vermag sie von der Spitze aus bloß als Stern-
n zu bezeichnen, setzt es aber richtig gleich. Bei 43 a kann sie
chweg, bei 45 a von einem stumpfen Winkel aus nur die Seitenzahl
eben; 44 a erscheint von dem stumpfen Basiswinkel aus als Sechseck.
diesen Fällen ist die Formwahrnehmung so unzulänglich, daß sie
Richtigkeit der Zuordnung ausschließt, sofern sie mit subjektiver
herheit überhaupt möglich ist.

b.: 39 erfaßt er bloß von dem spitzesten Winkel aus adäquat,
mal erscheint es gleichschenklig, der Form nach aber nicht 3
lern 4 zu entsprechen, an dessen Gleichsetzung nur seine Ungleich-

seitigkeit hindert. Bei 43 erklärt er dreimal zwei Seiten für gleich wodurch die Zuordnung zu 6 wegen dessen Ungleichseitigkeit un möglich wird, ohne daß die falsche zu 5 eintrete; von der Mitte de längsten Seite aus erkennt er einmal die Ungleichseitigkeit von 43 setzt es hier indes nicht 6 sondern 5 gleich. 44 erfaßt er bloß von de Spitze aus mit Einschluß der Seitenverhältnisse, ordnet es aber stet richtig zu oder bezeichnet es als 10, nicht als 7 entsprechend. 45 gib er bei beiden Ansatzpunkten als gleichseitig an, wodurch die Gleich setzung mit 10 verhindert, doch auch die falsche mit 9 wegen der Ver schiedenheit der Form vermieden wird.

Mk.: 39 erscheint nur von dem spitzesten Winkel aus gleichschenklig wird aber auch hier als 4 entsprechend erklärt. 43 erfaßt er stets 44 bloß von der Spitze aus mit Einschluß der Seitenverhältnisse; doch auch von dem stumpfen Basiswinkel aus, wo er 44 als ungleichseitig angibt, nimmt er die Form trotz dieser Aussage adäquat wahr, dem ihretwegen ordnet er 8 mit unbedingter Sicherheit zu, und da er bei dem Prisma die paarweise Gleichheit der Seiten erkennt, korrigiert er das Urteil über das Polygon spontan in diesem Sinne. 45 bezeichnet er von der Spitze aus einmal als gleichseitig, von einem stumpfen Winkel aus beidemal als ungleichseitig, setzt es aber nie falsch, im ersten Fall sogar richtig 10 gleich, obwohl er dessen andersartiges Seitenverhältnis erfaßt.

Mr.: 39 erscheint nur von dem spitzesten Winkel aus nicht gleichschenklig, wird aber stets als der Form nach mit 4 übereinstimmend angegeben. 43 erfaßt sie durchweg, 44 bloß von der Spitze aus mit Einschluß der Seitenverhältnisse, ordnet ihm indes nie 7 zu, sondern setzt 8 gleich oder erklärt 10 als entsprechend. 45 bezeichnet sie von der Spitze und einem stumpfen Winkel aus, je einmal als ungleichseitig, doch als 10 entsprechend, dem es wegen seines andersartigen Seitenverhältnisses nicht zugeordnet werden kann; in den beiden anderen Fällen erfaßt sie 45 völlig adäquat.

P.: 39 a erscheint nur von dem rechten Winkel aus gleichschenklig wird aber auch hier als 4 entsprechend erklärt. 43 a erfaßt sie stets mit Einschluß der Seitenverhältnisse. 44 a bezeichnet sie durchgängig als unregelmäßig doch als 10 beziehungsweise 8 entsprechend. 45 gibt sie von der Spitze aus vollkommen richtig an, von einem stumpfen Winkel aus beidemal als ungleichseitig, setzt es indes nie falsch gleich.

R.: 39, 43 und 45 erfaßt er stets adäquat. Bei 44 erkennt er nur einmal von dem stumpfen Basiswinkel aus die paarweise Gleichheit der Seiten nicht, ohne daß dies die richtige Zuordnung beeinflußte.

S.: Er erfaßt, wie die richtige Gleichsetzung beweist, alle Formen, kann aber die Zahl und die Verhältnisse ihrer Seiten mit Ausnahme von 39 a erst auf Grund nachträglicher Analyse im primären Gedächtnis angeben.

Wh.: 39 erscheint stets gleichschenklig, wird aber durchweg nicht 3, sondern 4 gleichgesetzt, obwohl er dessen Ungleichseitigkeit erkennt. 43 erfaßt er immer, 44 nur von der Spitze aus mit Einschluß der Seiten verhältnisse; von dem stumpfen Basiswinkel aus bezeichnet er es als

ungleichseitig und ordnet es einmal 6, nicht 10 zu, da ersteres zunächst fünf Seiten zu haben scheint. 45, das er sonst vollkommen richtig angibt, ist einmal von einem stumpfen Winkel aus in seinen Seitenverhältnissen nicht näher bestimmbar und wird dann nicht 8 sondern 9 gleichgesetzt.

An diesen Resultaten fällt vor allem die große quantitative Verschiedenheit in den Leistungen unserer 10 Blinden auf. Nur K. und R. erfaßten die Figuren ganz überwiegend mit Einschluß der Seitenverhältnisse, während Lt. die Form vielfach verkannte. Als Zwischenstufen zwischen beiden Extremen nahmen die übrigen Reagenten meist die ungefähre Gestalt wahr, ohne daß deren einzelne Züge, zumal bei asymmetrischer Teilung, in ihrem Verhältnis zueinander ertastet worden oder auch nur stets sämtlich im Erlebnis zur Abhebung gekommen wären. Wie stark hier die Bedingungen der Erfassung mit denen bei isolierten offenen Kurven differieren, zeigt sich schon darin, daß K. der beim absoluten Einkuppentasten zu den schlechtesten Tastern gehörte, jetzt neben R. die besten Leistungen aufweist. Abgesehen von den beiden letzteren machte sich die Bedeutung des Ansatzpunktes bei allen Versuchspersonen geltend, da sie bei asymmetrischer Teilung des Fünf- und Sechsecks die Seitenverhältnisse selbst dort meist verkannten, wo sie sie bei symmetrischer Teilung richtig wahrnahmen. Vor allem interessiert uns indes die Art der Einstellung. Für sie ist es zunächst bezeichnend, daß man, wie die Gleichsetzungen beweisen, die Form gewöhnlich auch dann erfaßte, wenn man die Seitenzahl unmittelbar überhaupt nicht oder nur falsch angeben konnte. Besonders deutlich ist dies, bei D. und S. Sie wandten sich so ausschließlich der Gestalt zu, daß sie die Prismen bloß in Hinsicht auf die betasteten und darum abgesehen von den dreiseitigen die Seitenzahl der Vergleichsreize nie zu nennen vermochten. Eine ungenügende oder falsche Wahrnehmung mag die richtige Gleichsetzung meist unmöglich machen, wie man z. B. die Zuordnung von 10 zu 45 gewöhnlich ablehnte, wenn letzteres gleichseitig erschien; entscheidend ist, daß man dann vielfach das objektiv gleiche Prisma doch als dem Polygone der Form nach entsprechend erklärte, und daß bloß ganz ausnahmsweise, nämlich dreimal bei D., einmal bei Mb. und einmal bei Wh., Reize gleichgesetzt oder als entsprechend bezeichnet wurden, die ihrer Gestalt nach nicht gleich oder ähnlich waren. Gelegentlich machte sich die Gleichheit der Form indes so prägnant geltend, daß man nicht nur Ähnlichkeit, sondern Gleichheit in Wendungen wie: „Dies war es“ selbst dort aussagte, wo die Elemente der beiden phänomenalen Figuren nicht gleich waren und darum beim Bewußtwerden dieser Differenz die Korrektur einer von ihnen im Sinne der anderen notwendig wurde. Während nämlich D. die Vielecke den ähnlichen Prismen trotz der verschiedenen Seitenzahl nur deshalb häufig gleichsetzte, weil er letztere bei den Vergleichsreizen gar nicht kannte, ordnete Wh. 39, das ihm stets gleichschenklig erschien, durchweg 4 zu, obwohl er dessen Ungleichseitigkeit erfaßte, setzte Mk. 45, das er für gleichseitig erklärte doch 10 gleich, dessen andersartiges Seitenverhältnis

er bemerkte, ordnete er einmal 44, das er als ungleichseitig bezeichnete, mit unbedingter Sicherheit 8 zu und stellte hier ausdrücklich fest, daß, da das Prisma paarweise gleiche Seiten habe, dies trotz seiner Wahrnehmung auch von dem Polygone gelten müsse.

Das primäre Gerichtetsein auf die Form, das die Analyse der abgeschlossenen Erlebnisse beweist, bestätigt die Selbstbeobachtung in allen Fällen. Es ergibt sich ferner aus der Betrachtung der Vergleichshandlung. Schon dies ist für die Einstellung charakteristisch, daß man zuerst das Verhältnis des ähnlicheren Prismas zum Vieleck näher untersuchte. Sämtliche Reagenten umschlossen deshalb die Vergleichsreize in der ersten Art des einhändigen simultanen Tastens oft gleichzeitig mit jeder Hand je einen. Der so gewonnene Formeindruck war mitunter nicht nur für die Bestimmung der ähnlicheren Figur genügend gegliedert, sondern ermöglichte manchmal ohne jede weitere Analyse die richtige Gleichsetzung des Prismas, bzw. die Aussage seiner Entsprechung oder seine gänzliche Ablehnung. Das gilt von Mr., bei der sich bereits beim ruhenden Tasten ergeben hatte, daß sie auf diese Weise die Gestalt mit Einschluß der Zahl und der Lageverhältnisse der Seiten erfassen kann, für alle Vergleichsreize, von Wh. nur für die Drei- und Vierseite, von P. auch noch für das gleichseitige Fünfseit. Die anderen Reagenten führten Tastbewegungen an den Prismen aus, ehe sie ihre Beziehung zu den Polygonen beurteilten. Daß die Bewegungen nicht selten bloß die Form als Ganzes verdeutlichten, beweisen die Fälle, in denen der Vergleichsreiz zugeordnet wurde, ohne daß auch nur seine Seitenzahl bestimmbar war. Dieses Verhalten finden wir bei D. und S. abgesehen vom Dreiseit durchgängig, bei K. und R. mindestens beim Sechsseit. Der Art der Tastbewegungen nach gliedern sich die Versuchspersonen in zwei Gruppen: D., K., R. und Wh. brachten die Grundfläche des Prismas möglichst in die gleiche Lage mit dem Vieleck und erfaßten sie von demselben Ansatzpunkte aus mit der beidhändigen Kuppenkonvergenz ganz in der nämlichen Weise wie letzteres. Die am Vergleichsreize ausgeführte Bewegung glich also selbst in ihrer Lage zum Reagenten der am Polygone, und beide Akte wurden nicht in ihren einzelnen Phasen, sondern unmittelbar als Einheiten aufeinander bezogen. Diese Methode war bei Wh. derart ausgeprägt, daß er das Prisma umdrehte, wenn er einmal die Grundfläche zuerst betastete, bei welcher der Richtungssinn der Merkmale dem der Elemente des Vielecks entgegengesetzt war. Mb., Mk. und P. hingegen zeigten sich gegen die Lage des Vergleichsreizes zum Polygone völlig gleichgültig und gestalteten deshalb die beiden Bewegungen auch nicht konform. Sie glitten vielmehr mit der einhändigen Konvergenz an je zwei benachbarten Seitenkanten des Prismas entlang und verglichen die einzelnen Seitenflächen bezüglich ihrer Breite. Die Winkel konnten hierbei außer Betracht bleiben, sofern sie bereits durch jenes die spontane Tasthandlung einleitende umschließende Tasten erfaßt worden waren.

Abgesehen von Lt. richteten sich also alle Reagenten primär auf die Form und nahmen sie darum unmittelbar wahr. Dieser Einstellung

ist das Ertasten in einem Akte fraglos am angemessensten, das wir deshalb bei den meisten Blinden selbst bei den Polygonen finden, obgleich deren Ecken gegenständliche Ansatzpunkte für eine Teilerfassung boten. Daß indes die Wahrnehmung in einem Akte zwar besonders günstig für die Unmittelbarkeit des Gestalterlebnisses ist, doch keine unerläßliche Bedingung bedeutet, beweist das Verhalten von K. und Mb. Ebenso wie offene Kurven ertasteten sie nämlich auch Polygone in mehreren Akten, die durch die Ecken voneinander abgegrenzt wurden, das Sechseck z. B. in drei Teilbewegungen, die vermöge der Konvergenz je zwei Seiten simultan gaben. Ihre Resultate und ihre Selbstbeobachtungen, die denen der anderen Reagenten qualitativ durchaus gleichen, gewähren nun die entscheidende Einsicht, daß selbst diese beiden Versuchspersonen keineswegs primär auf die einzelnen Merkmale gerichtet waren und auf ihnen die Raumform aufbauten; vielmehr stellten auch sie sich direkt auf die letztere ein und nahmen sie darum trotz der Mehrheit der Akte unmittelbar wahr. Nicht isolierte Elemente, wie Kanten und Winkel, ertasteten sie ja, auch den Relationen, die zwischen je zwei gleichzeitig erfaßten Momenten bestanden, wandten sie sich nicht primär zu, sondern der Raumbeziehung, die zwischen diesen Relationen herrschte, d. h. eben der Gestalt, als deren Glieder allein sie deshalb die Merkmale und deren Beziehungen wahrnahmen. Die derart gewonnenen Formerlebnisse unterscheiden sich von denen der anderen Reagenten auch in ihrer phänomenalen Genesis nur darin, daß sich ihre einzelnen Züge von vornherein deutlicher abheben, als das sonst, zumal beim Ertasten komplexer Figuren, vielfach der Fall ist. Dem entspricht es, daß die Gliederung der Tasthandlung in suksessive Teilbewegungen für K. und Mb. keine unerläßliche Bedingung der Gestaltserfassung ist. Denn Kreise und Ellipsen nahmen alle Blinden spontan stets in einem Akte wahr. Letztere Einstellung kommt, wie wir sahen, ganz überwiegend auch bei Figuren zur Anwendung, deren Ecken gegenständliche Ansatzpunkte für eine Teilerfassung bieten, sofern sie nicht, wie der Halbkreis und die beiden Bogen über derselben Sehne, nur aus zwei relativ selbständigen Formelementen bestehen. Ausschließlich in diesem Falle wird der Struktur des Reizes in der Gliederung der Tasthandlung öfter Folge gegeben, weil das Ertasten in zwei Akten für die Unmittelbarkeit der Gestalterfassung nicht ungünstig ist, während sie durch häufigeres Unterbrechen der Bewegung vielfach erschwert wird. Für die haptische Wahrnehmung der Blinden ist es demnach zwar nicht durchgängig charakteristisch, aber doch meist am angemessensten, daß sie zweidimensionale Figuren in einem Akte erfassen. In allen Fällen ist sie indes dadurch bestimmt, daß sich die Nichtsehenden primär auf die Raumform richten und sie deshalb, wenn nicht adäquat, so doch stets unmittelbar ertasten.

Ein grundsätzlich anderes Verhalten weist allerdings Lt. auf. Zwar nahm auch sie die geschlossenen Kurven und das Dreieck durchgängig, das Fünf- und Sechseck bei symmetrischer Teilung, d. h. von der Spitze aus in einem Akte wahr und achtete hierbei primär auf die Gestalt;

bei deren asymmetrischer Teilung aber und beim Viereck gliedert sie die Tasthandlung in mehrere Akte, stellte sich ausschließlich au die einzelnen Merkmale, vor allem auf die Seiten als auf isolierte Mo mente ein und beschränkte sich darauf, sie zu zählen. Darum konnt sie die Form hier selbst nicht mittelbar erfassen, d. h. nicht auf de Elementen und ihren gegenseitigen Beziehungen aufbauen. Bei ih findet sich also eine grundsätzliche Differenz: Bot der Reiz keine Ansatzpunkt für eine Teilwahrnehmung, oder drängte sich die Gestal wegen der Gleichartigkeit der beiden simultanen Bewegungen geradez auf, dann richtete sich Lt. primär auf die Form und ertastete die F guren in einem Akte. Trat die Gestalt der Polygone wegen ihrer un symmetrischen Teilung hingegen nicht ohne weiteres hervor, so wandt sie sich den Merkmalen zu und gliederte die Tasthandlung demen sprechend in mehrere Akte. Sie sah hierbei auch von den Beziehunge der einzelnen Züge in einem Grade ab, daß es ihr nicht gelang, di Form auf ihren Elementen und deren Relationen aufzubauen. Di erste Art ihres Verhaltens stimmt völlig mit dem der anderen Blinde überein, die zweite aber unterscheidet sich selbst von dem K. s un Mb. s, die sich stets primär auf die Gestalt richteten und sie daru auch bei Teilerfassung unmittelbar wahrnahmen. Diese Einstellun Lt. s können wir nur verstehen, wenn wir die Tastakte der Sehende berücksichtigen.

c) Vergleichende Versuche mit Sehenden.

Daß es sich bei einem Vergleich des Tastens Blinder und Sehende nicht in erster Linie um die Feststellung quantitativer Beziehunge handeln kann, daß insbesondere bloß wenig gegliederte Reize, w etwa isolierte Formelemente, für ihn außer Betracht bleiben müsse da ihre psychischen Korrelate vornehmlich nur graduell abgestu sind, haben wir eingehend dargetan [1]). Demgemäß durften wir d Versuche mit Vollsinnigen nicht an den offenen Kurven durchführe sollten sie uns mittelbar einen Einblick in die selbständige, d. h. vo optischen Inhalten unbeeinflußte haptische Raumwahrnehmung g währen. Denn die Leistungen des absoluten Tastens sind vorwiegen quantitativ bestimmt, bei den Konvergenzformen aber determinierte wir die Reagenten bei diesen Reizen nach Möglichkeit auch bezüglic ihrer spezifischen Einstellung, so daß ein Unterschied in der Struktu der Akte Blinder und Sehender, auch wenn ein solcher bei spontane Erfassung offener Kurven bestände, nicht hätte zur Geltung komme können. Zudem wiesen hier die Reize sämtlich eine zu einfache Gli derung auf, um selbst bei unbeeinflußter Zuwendung einer qualitative Differenz beider Gruppen die Möglichkeit zur Entfaltung zu gebe Nur durch wenige Experimente haben wir daher die aus diesen E wägungen ohne weiteres folgenden Sätze nachgeprüft, daß sich d Leistungen Lichtloser und Vollsinniger beim Ertasten offener Kurve weder quantitativ noch qualitativ in einer Form unterscheiden, d als Funktion der differenten psychischen Bedingungen beider Kat

[1]) S. o. S. 14.

gorien faßbar wäre, daß vielmehr die graduellen Resultate auch bei Sehenden mannigfach variieren und sich der qualitative Einfluß bei ihnen ganz ebenso geltend macht wie bei Blinden. Nur an komplexen Figuren, bei deren Wahrnehmung die spezifische Struktur der Akte wirklich bedeutsam wird, sind solche vergleichende Versuche sinnvoll, erstrecken sich dann freilich nicht auf graduelle, sondern auf qualitative Momente. Denn eine quantitative Beziehung setzt, wie wir bei elementaren Reizen eingehend zeigten, voraus, daß sich die beiderseitigen Bedingungen bloß in den Faktoren unterscheiden, die geprüft werden sollen. Die Frage, ob Blindgeborene vermöge der Übung Raumgestalten besser ertasten als Sehende, wäre daher nur dann möglich, wenn auch bei letzteren das Formerlebnis ausschließlich durch taktile Eindrücke bestimmt würde. Ihre Visualisierung der haptischen Daten bedeutet hingegen eine Differenz der psychischen Bedingung, derzufolge die Verschiedenheit der Ergebnisse beider Gruppen nicht als Funktion wechselnder Übungsgrade des Tastsinns, sondern allein als Ausdruck der spezifischen Aktstrukturen verstanden werden kann.

Letztere untersuchten wir mit einer aus geschlossenen Kurven und Polygonen bestehenden Reihe, die wir mit der beidhändigen Einkuppenkonvergenz bei spontaner Einstellung erfassen ließen. Wir gaben zweimal den Kreis 31, die Ellipse 33 je einmal vom Ende des Haupt- und Nebendurchmessers und zweimal von beliebigen Punkten der Peripherie aus, wobei der Hauptdurchmesser im Sinne des Reagenten je einmal von links oben nach rechts unten und von rechts oben nach links unten verlief. Der Halbkreis 34 wurde je einmal von der Mitte der Sehne und von einem beliebigen Punkte des Bogens aus betastet, die beiden Bogen 35 je einmal von einer Ecke, der Mitte des flacheren und einem beliebigen Punkte des höheren und flacheren Bogens aus. Beim Dreieck 39 a setzten wir die Finger je einmal an den beiden spitzen Winkeln an, beim Viereck 43 a je einmal an der Spitze und in der Mitte der längsten Seite, beim Fünfeck 44 a je einmal an der Spitze und dem stumpfen Basiswinkel, beim Sechseck 45 a je einmal an der Spitze und einem stumpfen Winkel. Für den Vergleich mit Prismen traten in den Fällen Zeichnungen ein, in denen eine Verdeutlichung der Visualisation wünschenswert war. Als Versuchspersonen stellten sich uns freundlichst vier Damen und drei Herren zur Verfügung, die überwiegend eine gewisse psychologische Schulung besaßen.

Die Reagenten unterscheiden sich zunächst darin voneinander, daß sich die einen gegenüber beiden Reizkategorien, den Kurven und den Vielecken nämlich, gleich verhielten, die anderen nicht. Ersteres gilt von F., G., Hb., T. und Wm., letzteres von Kn., und Kr. Eine einzigartige Stellung nahm Hb. ein. Er ertastete alle Figuren in einem Akte und richtete sich primär auf die Form: „Ich gleite sofort über die Ecken hinweg, denn dann ergibt sich unmittelbar ein Gesamtbild." Alle anderen Versuchspersonen erfaßten die Polygone in mehreren Akten und hielten diese Art der Wahrnehmung auch bei den Kurven für die angemessenste. Weil bei ihnen indes die gegenständlichen Ansatzpunkte für die Unterbrechung der Bewegung fehlen, führte

letzteres Bestreben hier oft zu Ratlosigkeit und brachte den Mang der Ecken jedenfalls als störendes Moment zum Bewußtsein. Dah gingen Kn. und Kr. sehr bald dazu über, die Kurven in einem Ak zu ertasten. Die Teilerfassung der Sehenden differiert nun aber m der der Blinden, wie sie sich bei K. und Mb. fand, grundsätzlich dari daß sich erstere zugleich primär auf die einzelnen Merkmale einstellte auf denen sie die Gestalt aufzubauen suchten. Hierbei können s entweder wenigstens die Beziehung der beiden durch das Konvergen tasten gegebenen simultanen Teilbewegungen unmittelbar wahrnehme so daß sie die Form genetisch als in einer Sukzession von Raumrelatione gegründet erleben, während die Blinden letztere auch bei Teilerfassun ursprünglich als Glieder der Gestalt ertasten; oder die Vollsinnige können selbst die beiden gleichzeitigen Bewegungsphasen in relativ Isolierung wahrnehmen und ihre Beziehung erst auf ihnen aufbaue Ob dementsprechend die einzelnen Seiten und Winkel bzw. die Kurve teile phänomenale Letztheiten sind, oder ob sie auch die Sehende nur als Glieder von Relationen erleben, ist freilich bloß in extreme Fällen feststellbar, wie sich auch die Zahl der Tastakte bei den Kurve meist nicht angeben läßt, da sie wegen der fehlenden Ecken nicht wi bei den Polygonen in scharfem Absetzen ohne weiteres erkennbar sin

Fragen wir zunächst, was diese Struktur der Wahrnehmungsakt für das Ertasten der Kurven bedeutet. Bei Hb. sind die Ergebniss denen der Blinden mindestens qualitativ gleichwertig. Denn wo erschien ihm der Kreis beidemal als Ellipse, die Ellipse zweimal a Kreis, während die Nichtsehenden alle Figuren erkannten; aber auc er erfaßte sie stets ursprünglich als Einheiten und beschrieb sie ni zuerst in ihren Teilen, sondern bezeichnete sie durchgängig sogleic mit einheitlichen Namen, auch für ihn war der Ansatzpunkt ohn jeden Belang, wiesen die einzelnen Formelemente keine, oft mit de Gesamtgestalt unverträgliche Unregelmäßigkeiten auf. Einen Übergan zu den Resultaten der anderen Reagenten bilden die von Kn. und K Erstere erklärte die Ellipse von einem beliebigen Punkte aus einma als Kreis, den Halbkreis von einem beliebigen Punkte aus als Dreieck die beiden Bogen über derselben Sehne von einer Ecke aus als Zweiec mit gleichen Bogen, die oben stark gekrümmt seien und sich nach unte zu abflachten, wobei unter oben und unten bei der stets horizontale Bewegung natürlich die größere oder geringere Entfernung von de Versuchsperson zu verstehen ist. Kr. erschien die Ellipse von einen beliebigen Punkte aus einmal als Kreis, einmal als nach unten zu flache werdende Kurve, bei den beiden Bogen über derselben Sehne von de Mitte des schwächeren aus dieser als stärker gewölbt, der andere a Teil einer sich nach unten zu abflachenden Ellipse. Bei beiden Reagente finden sich also trotz der Erfassung in einem Akte vereinzelt die Züge die für die anderen wegen der durchgängigen Unterbrechung der Be wegung charakteristisch sind: Die phänomenalen Formelemente wiese gelegentlich Unregelmäßigkeiten auf, welche die Gesamtgestalt ungemei komplex machten. Die Aussagen der übrigen Versuchspersonen sin derart konform, daß wir uns darauf beschränken können, die besonder

bezeichnenden nach den Reizen geordnet anzuführen. Vorher geben wir noch die Fälle an, in denen die Kurven erkannt wurden oder die Fehler keine grundsätzliche Bedeutung haben: G. erfaßte den Halbkreis und den Kreis stets, die Ellipse nur vom Ende des Hauptdurchmessers aus adäquat, von dem des Nebendurchmessers aus als Kreis. F. erklärte den Kreis einmal als Eiform, einmal als Ellipse, die Ellipse von einem beliebigen Punkte aus einmal als Kreis und erkannte den Halbkreis bloß von der Mitte der Sehne, die beiden Bogen nur von der Mitte des flacheren aus. T. ertastete die beiden Bogen stets, den Kreis einmal, den Halbkreis bloß von der Mitte der Sehne aus völlig richtig, die Ellipse von einem beliebigen Punkte aus einmal als Kreis. Wm. nahm den Kreis immer, den Halbkreis nur von der Mitte der Sehne, die Ellipse bloß vom Ende des Nebendurchmessers aus adäquat wahr und bezeichnete die beiden Bogen von der Mitte des flacheren aus als zwei gleich stark gekrümmte Kreisbogen.

Bei diesen vier Reagenten weist durchschnittlich die Hälfte der Aussagen denen der Blinden gegenüber grundsätzliche Unterschiede auf, deren typische Formen wir im Folgenden anführen. Beim Kreise erklärte T.: Die Kurve scheint in ihren oberen Partien einem Kreise zu gleichen, ist aber unten eingebuchtet. Den Bogen des Halbkreises gab F. beim Verlaufe der Sehne von rechts oben nach links unten von einem beliebigen Punkte aus als in seiner linken Hälfte etwas abgeflacht an. Vom Ende des Hauptdurchmessers aus beschrieb F. die Ellipse also: oben ein stark gekrümmter Bogen, dann auf beiden Seiten fast gerade Linien, unten eine noch stärkere Krümmung; und erst auf Grund dieser Beschreibung konnte sie die Kurve einheitlich als Eiform bezeichnen. Bei dem gleichen Ansatzpunkte erschien sie T. als quadratische Figur, deren Ecken durch Bogen ersetzt seien. Von einem beliebigen Punkte aus erklärte G. die Ellipse einmal ganz richtig als unten stark ausgebuchtete und nach oben zu flacher werdende Kurve, für die er aber keinen einheitlichen Namen wußte, einmal in ihrer oberen Hälfte als regelmäßige Figur (Kreis oder Ellipse), deren untere indes entschieden zu länglich sei. T. gab sie beim Verlauf des Hauptdurchmessers von links oben nach rechts unten von einem beliebigen Punkte aus als aus zwei verschieden gekrümmten Kreisbogen bestehend an, deren linker stärker gewölbt sei. Die beiden Bogen, von denen der rechte Wm. von der Ecke aus oben weniger gekrümmt erschien als unten, bezeichnete er von einem beliebigen Punkte aus einmal als gänzlich unbestimmbare Figur mit einer Ecke, einmal als zugespitzte Ballonform mit einer Ecke. Bei demselben Ansatzpunkte erklärte sie F. als höchst komplizierte Figur, etwa als Sechseck, bei dem zwei parallele Seiten durch Bogen ersetzt seien. G. ertastete bei den beiden Bogen beim Verlauf der Sehne von links oben nach rechts unten von einem beliebigen Punkte des flacheren aus den linken Bogen als oben schwächer, den rechten als unten weniger gewölbt.

Diese Resultate sind vornehmlich dadurch charakterisiert, daß die einzelnen phänomenalen Formelemente oft Unregelmäßigkeiten aufwiesen, welche die Gesamtgestalt ungemein komplex machten und,

da sie nicht selten mit letzterer unverträglich waren, eine anschaulich einheitliche Repräsentation des Reizes überhaupt hinderten. Das wird verständlich, wenn man die Selbstbeobachtungen berücksichtigt, nach denen sich die Sehenden außer Hb. primär auf die Merkmale einstellten, sei es nun auf den einzelnen Kurventeil oder auf die Beziehung zweier gleichzeitiger Bewegungsphasen, und sie darum in relativer Isolierung, d. h. nicht ursprünglich als Glieder einer Figur wahrnahmen. Denn erstens gibt die unmittelbar erfaßte Gestalt innerhalb gewisser Grenzen ein Korrektiv für die phänomenale Repräsentation der einzelnen Reizmomente ab. So fraglos nämlich ein prägnanter Teileindruck das Formerlebnis mitbestimmt, so werden doch die vagen Einzelzüge, ist man primär auf die Gestalt gerichtet, im Hinblick auf diese herausgearbeitet. Weil sich die Vollsinnigen beim Betasten des Kreises auf die Bewegungsphasen oder deren Relationen einstellen, scheint ihnen der Krümmungsgrad eines Bogenstücks häufig ein wenig zu wechseln, und da sie die Gestalt auf den Gliedern aufbauen, müssen sie die Figur als unregelmäßige Kurve bezeichnen. Bei den Blinden hingegen, die sich unmittelbar der Form zuwenden, bestimmt die prägnante Regelmäßigkeit des Gesamteindrucks einen noch vagen Teilinhalt in ihrem Sinne, der bei isolierter Erfassung seines gegenständlichen Korrelats zu einer den Resultaten der Sehenden analogen Verkennung hätte führen können, weshalb sie die Figur adäquat wahrnehmen. Zum zweiten ist es dort, wo wie bei der Ellipse der Reiz selbst einen Wechsel des Krümmungsgrades aufweist, nicht leicht, auf den ungleichartigen Elementen eine einheitliche Gestalt aufzubauen, und diese Schwierigkeit wächst mit der Differenz der Glieder. Hieraus erklärt sich die Verschiedenheit der Aussagen bei Blinden und Vollsinnigen, sowie die Tatsache, daß der Ansatzpunkt nur für letztere bedeutsam wird.

Die primäre Einstellung auf die Merkmale, die sich auch darin kundgibt, daß man die Figur zunächst nicht mit einem einheitlichen Namen belegt, sondern in der Beschreibung gleichsam noch einmal aus ihren Teilen aufbaut, macht die Formerfassung notwendig zu einer mittelbaren, läßt die Reagenten nur über die Glieder zum Gestalterlebnis gelangen. Um dessen phänomenale Genesis näher charakterisieren zu können, müssen wir die Funktion betrachten, die dem Sehraume für sie zukommt. Außer F. und Wm. visualisierten alle Versuchspersonen die Tasteindrücke sogleich bei ihrem Entstehen, sofern sie eindeutig genug waren, um dies zu ermöglichen, und gründeten ihre Urteile lediglich auf die optischen Inhalte. Die haptischen Daten hatten bloß die Aufgabe, die visuellen zu reproduzieren und entsprechend ihrer spezifischen Struktur individuell zu bestimmen. Das also stets optische Gestalterlebnis war bei Hb. gemäß seiner Einstellung auch genetisch kein Fundierungserlebnis, während die anderen Reagenten die einzelnen phänomenalen Glieder visualisierten, seien diese nur Kurventeile oder vermöge der Konvergenz unmittelbar erfaßte Relationen zwischen solchen, und auf ihnen die Form im Sehraume aufbauten. Bei F. und Wm. hingegen lag keineswegs eine Notwendigkeit zu dieser Übertragung vor, die selbst beim Beschreiben der einzelnen Züge und

beim Zeichnen nicht ohne weiteres stattfand. Letzteres stellte sich dann als Konstruktion auf Grund der Beschreibung dar; denn erst der Anblick der vollendeten Skizze führte notwendig zu einer optischen Anschauung. Sollten sie aber Aussagen über die Gesamtgestalt machen, so visualisierten sie die haptischen Daten nach abgeschlossener Tasthandlung und bauten die Form entsprechend der Teilerfassung auf den optischen Elementen im Sehraume auf. Über eine summative Mehrheit taktiler Teileindrücke kamen nämlich F. und Wm. nur hinaus, wenn sie letztere visualisierten. Auch für sie also war das Gestalterlebnis stets optisch und ihre Sonderstellung bestand bloß darin, daß sich bei ihnen die Formelemente in selbständigen haptischen Inhalten repräsentierten, die zwar keine höhere Einheit bildeten, auf die sich aber die Beschreibung der einzelnen Züge stützte. Nur Wm. konnte gelegentlich isolierte Tastdaten zu einem rein taktilen Ganzen einen. Bei ihm war nämlich jene extreme Gliederung der Tasthandlung deutlich ausgeprägt, derzufolge der Reagent selbst die beiden gleichzeitigen Teilbewegungen des Konvergenztastens nicht unmittelbar in Beziehung aufeinander erfaßt, sondern letztere erst auf ihnen aufbaut. So war ihm der Bogen des Halbkreises von seiner Mitte aus zunächst in zwei simultanen, anschaulich selbständigen Teilinhalten gegeben, die er in einem zweiten Akte im primären Gedächtnis zu rein haptischer Einheit brachte. Nur bei solchen gleichzeitigen Tasteindrücken freilich vermochte er das, ohne sie zu visualisieren, sukzessive mußte auch er stets in den Sehraum eintragen, um auf ihnen eine Gestalt aufbauen zu können. Diese gewollte späte Übertragung weist vielfach Ungenauigkeiten auf, da nicht alle Glieder mehr gegenwärtig sind. Das betonte besonders F., wurde indes auch von T. angegeben, obwohl sie die einzelnen Momente sogleich visualisierte.

Die spezifische Einstellung der Sehenden kam beim Ertasten geschlossener Kurven darum so charakteristisch zur Geltung, weil bei ihnen die gegenständlichen Ansatzpunkte für die Gliederung der Tasthandlung fehlten. Es ist deshalb verständlich, daß die Resultate bei Polygonen denen der Blinden im ganzen konform sind, freilich nur die Resultate. Von ihrer ausführlichen Wiedergabe sehen wir also ab, stellen aber fest: Das ungleichseitige Dreieck erschien Hb. und Kr. einmal gleichschenklig, war für T. seinen Seitenverhältnissen nach nicht näher bestimmbar und wurde von den anderen stets adäquat erfaßt; auch Hb. und Kr. bezeichneten es indes als dem objektiv formgleichen Prisma entsprechend, wobei sie die Vergleichsreize zugleich sahen und betasteten. Beim Viereck von der Spitze aus erklärte G. die beiden längsten Seiten für gleich, ordnete es aber nicht 5 sondern 6 zu, gab Kn. links zwei, rechts drei Ecken an und zeichnete es auch als Fünfeck, dessen Form ihr freilich selbst falsch schien. Bei demselben Ansatzpunkte ertastete es Wm. als Dreieck, hielt Kr. je zwei simultan erfaßte Seiten für gleich, ohne es unrichtig zuzuordnen. In allen anderen Fällen wurde das Viereck mindestens seiner Seitenzahl und seiner Ungleichseitigkeit nach erkannt. Das Fünfeck nahm F. stets, G., Hb., Kr. und Wm. bloß von der Spitze aus, T., ohne es falsch gleich-

zusetzen, überhaupt nicht mit Einschluß der Seitenverhältnisse wahr Ab. konnte seine Seitenzahl durchweg erst auf Grund nachträgliche Analyse des Gesamteindrucks nennen, wobei es von dem stumpfe Basiswinkel aus sechs Kanten zu haben schien. Kn. erklärte es vo der Spitze aus als Rechteck mit einem gleichschenkligen Dreieck von dem stumpfen Basiswinkel aus als unregelmäßiges Viereck. Da Sechseck bezeichnete F. von einem stumpfen Winkel aus als rund liches Sechseck, ohne es falsch zuzuordnen, G. nur der Zahl der Seite nach, wobei er es nicht sicher gleichsetzen konnte, während er es vo der Spitze aus als gleichseitig angab, es aber nicht 9 sondern 10 zuordnete Hb. erfaßte es beidemal adäquat und konnte hier auch seine Seitenzahl sogleich nennen. Kr. erschien es beidemal gleichseitig, ohne daß si es falsch gleichsetzte, Kn. von der Spitze aus als Quadrat mit zwe gleichschenkligen Dreiecken.

Nach diesen Resultaten ist die Mittelbarkeit der Gestaltwahrnehmun keineswegs ungünstig, sofern die Struktur der Reize Ansatzpunkt für die Gliederung der Tasthandlung aufweist. Auch hier gelingt e freilich nicht immer, die einzelnen phänomenalen Elemente in Übe einstimmung zu bringen. So hätte F. das Sechseck von der Spitz aus wegen der Gleichheit der meisten Merkmale für regelmäßig erklärt wenn ihr nicht die mittlere rechte Seite zu lang hierfür erschienen wäre Wm. vermochte beim Sechseck von einem stumpfen Winkel aus di drei taktilen Teileindrücke auch nicht durch Visualisation zur Einhei zu bringen; denn die Kanten des ersten und des dritten Seitenpaare bezeichnete er als verschieden lang, während das Verhältnis der de zweiten völlig unbestimmbar war. T. gab das Sechseck auch vo einem stumpfen Winkel aus auf Grund der beiden ersten Seitenpaar als gleichseitig an und visualisierte sie demgemäß, wußte aber, da das Verhältnis der beiden zuletzt ertasteten Kanten ein anderes wa ohne daß sie diese Unstimmigkeit hätte lösen können. Die Erfassun der Polygone in mehreren Akten war bei allen Versuchspersonen auße Hb. stark ausgeprägt, da sich die Gliederung der Tasthandlung ir im Unterschiede zu den Kurven entsprechend der Struktur des Reize gestaltete. Hierbei bedingten die Ecken so durchgängig eine Unte brechung der Bewegung, daß selbst die Dreiecke oft in zwei Akte ertastet wurden. Bei den Polygonen drängt sich die Beziehung de beiden simultan erfaßten Seiten derart auf, daß man letztere wo stets unmittelbar in Relation zueinander wahrnimmt und demgemä nichtisolierte Kanten, sondern ursprünglich in Beziehung stehend Merkmale im Sehraume gegeben sind, auf denen man die Gestalt auf baut. Beim Viereck gründet sich die phänomenale Form genetisc in zwei, beim Fünf- und Sechseck in drei solcher Relationen. Si konnten F. und Wm. ebenso wie die sukzessiven Tasteindrücke be den Kurven nur zur Einheit bringen, wenn sie sie nach Abschluß de Tasthandlung visualisierten.

Zusammenfassend haben wir zu sagen: Den Sehenden ist, da blo Hb. hiervon eine Ausnahme macht, das primäre Gerichtetsein auf di

inzelnen Glieder am angemessensten für die haptische Formwahrehmung. Demgemäß ertasten sie auch zweidimensionale Figuren eist in mehreren Akten und bauen die Gestalt auf den visualisierten omenten auf. Diese Struktur der Tasthandlung ist nur dort unünstig, wo wie bei den Kurven die Reize des gegenständlichen Korrelats ntbehren, nämlich nicht aus relativ selbständigen Elementen bestehen. Vie die mittelbare Formerfassung für die Sehenden zwar im allgemeinen m angemessensten ist, doch keine unerläßliche Bedingung bedeutet, o scheint sie, wie das Verhalten von Lt. nahelegt, auch bei Blinden elegentlich zur Anwendung zu kommen. Wir führten ja am Ende es vorigen Abschnitts aus, daß sich Lt. primär auf die einzelnen Merkale richtete und die Gestalt auf ihnen aufzubauen suchte, wenn die orm nicht ohne weiteres hervortrat, vor allem also bei asymmetrischer eilung der Vielecke. Daß ihre Leistungen dann meist unzulänglich aren, ist nicht von grundsätzlicher Bedeutung. Um ihre scheinbare onderstellung zu verstehen, müssen wir berücksichtigen, daß sie rst mit 17 Jahren erblindete und wie alle von uns geprüften Spätrblindeten die Tastdaten stets visualisierte. Für ihre Erfassung alten demnach dieselben Möglichkeiten wie für die der Sehenden nd sie verhielt sich bei bestimmten Reizen diesen, nicht den Lichtlosen onform. Sie bevorzugte also die Tastart, die ihr vor ihrer Erblindung urchaus angemessen gewesen wäre. Wollen wir den Grund hierfür ihrer spontan geringen motorischen Betätigung erblicken, dann üssen wir begreiflich machen, warum sich die andern Späterblindeten nd die hochgradig Schwachsichtigen, obwohl doch auch bei ihnen ne jener der Vollsinnigen entsprechende Struktur der Tasthandlung enigstens grundsätzlich möglich war, ohne die adäquate Wahrnehmung er Gestalt auszuschließen, dennoch durchweg den Blindgeborenen anglichen haben. Wir werden im nächsten Abschnitt zeigen, daß tztere wegen der Gliederung des selbständigen Tastraumes die Form otwendig unmittelbar erfassen müssen, soll ihnen die Gestalt als anzes anschaulich gegenwärtig sein. Je bedeutsamer nun die haptischen nhalte den optischen gegenüber im Aufbau des Seelenlebens werden, eil bei Späterblindeten nur sie, bei hochgradig Schwachsichtigen rnehmlich sie direkt gebbar sind, um so entschiedener richtet man ch in einer Weise auf die Reize, daß sie auch unabhängig von den waigen visuellen Vorstellungen zu möglichst konformer Repräsention gelangen [1]). Wer erst bei entwickeltem Bewußtsein das Augenht verliert, wird daher seine Tastakte denen der Blindgeborenen ngleichen, sobald er gelernt hat, seinem neuen Zustande Rechnung tragen. Überdies ist die unmittelbare Formerfassung der mittelren bei Kurven in dem Sinne überlegen, daß die Gegebenheiten n ersten Falle größere gegenständliche Bestimmtheit aufweisen und ieser Vorteil ist so prägnant, daß hier selbst Lt. den mit der Blindheit esetzten Bedingungen gerecht wird. Gewiß sind die Erlebnisse je ach dem Fehlen oder dem Vorhandensein visueller Inhalte verschieden,

[1]) S. o. S. 71.

da die phänomenale Gestalt demgemäß taktil oder optisch ist; die Struktur der Tasthandlung aber ist bei Blindgeborenen und Spät-erblindeten dieselbe.

Die vergleichenden Versuche über die haptische Formwahrnehmung Blinder und Sehender haben uns einen Einblick in die differente Gliederung der Akte beider Gruppen gewährt, der uns für die Theorie der selbständigen, d. h. von visuellen Vorstellungen unbeeinflußten taktilen Raumerfassung sehr von Nutzen sein wird. Während erstere nämlich primär auf die Gestalt gerichtet sind und sie darum unmittelbar ertasten, wenden sich letztere den Merkmalen zu und kommen deshalb nur über sie zum Formerlebnis. Diese Unterschiede werden wir nunmehr als Funktionen der andersartigen psychischen Bedingungen aus umfassenderen Zusammenhängen heraus begreiflich machen.

5. Bewegungserlebnisse als Gestalterlebnisse

Die moderne wissenschaftliche Psychologie ist vornehmlich durch ihre Kritik am Begriffe der Empfindung charakterisiert. Sie geht hierbei einmal von der Frage nach der spezifischen Struktur der psychischen Korrelate gedanklicher Zusammenhänge aus [1]) und analysiert in einer zweiten Hauptrichtung die eigentlich anschaulichen Vorstellungen hinsichtlich der Relationen, die zwischen Einheit und Elementen bestehen. Die Methode dieser Untersuchungen ist dahin zu bestimmen, daß man auf der einen Seite von der Gliederung der Reize aus die Bedingungen fixiert, unter denen solche Gegenständlichkeiten allein erfaßbar sind, daß man andererseits durch reine Deskription der Erlebnisse die Formen charakterisiert, in denen diese Bedingungen realisiert werden. Gegenüber den Bestrebungen, mit einem der beiden Prinzipien auszukommen, macht sich die Einsicht von ihrer notwendigen korrelativen Bezogenheit immer mehr geltend. Denn die Forderungen, die der Reiz an die Akte stellt, determinieren sie nie eindeutig, und Erlebnisse, mindestens soweit sie intentional sind, lassen sich stets allein im Hinblick auf ihren Gegenstand beschreiben, dessen Struktur sich nicht darin erschöpft, daß er phänomenaler Gegenstand ist.

Für unsere Zusammenhänge kommt nur die zweite jener Hauptrichtungen, nämlich die Analyse der Gestaltwahrnehmungen [2]), in Betracht. Sie ging höchst bezeichnend von rein gegenstandstheoretischen Erwägungen aus. Die Frage nach der spezifischen Gliederung der Erlebnisse anschaulicher Objekte, die sich besonders prägnant als Einheiten von Elementen darstellen, konnte nach ihrer ersten eingehenderen Behandlung durch Ehrenfels [3]) systematische Bedeutung erst dann gewinnen, als die Grazer Schule die verschiedenen Gegenstandsformen herauszuarbeiten begann [4]). Aus der Erkenntnis der

[1]) S. o. S. 52.
[2]) Ältere Literatur bei Gelb, Zeitschr. f. Psychol. 58 1911.
[3]) Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philos. 14 1890.
[4]) Vgl. hierzu und zum folgenden vor allem: Untersuchungen zur Gegenstandstheorie und Psychologie, hrsg. von A. Meinong, Leipzig 1904.

mannigfachen Struktur der Objekte und Objektive [1]) folgte notwendig das Problem der spezifischen Akte, in denen sie erfaßbar sind. Wir haben hier bloß die Gegenstände im Sinne Meinongs kurz zu charakterisieren, die in Gestalterlebnissen ergriffen werden. Es sind das in jedem Falle Gegenstände höherer Ordnung, d. h. sie setzen notwendig Elemente voraus, auf denen sie sich aufbauen, und den Relationen zwischen Einheit und Gliedern kommt selbst Notwendigkeit zu. Von diesen Objekten interessieren uns in unseren Zusammenhängen nur Raumformen und Bewegungen. An ersterem läßt sich ein Hauptunterschied der Inferiora, d. h. der fundierenden Elemente aufweisen. Sie können hier nämlich diskret oder kontinuierlich sein, je nachdem ob die Figur etwa bloß in ihren Ecken durch Punkte markiert, oder ob sie durch Linien begrenzt ist. Im ersten Falle ist ihre Zahl bestimmt, im zweiten führt der Versuch, durch rein gegenständliche Analyse einzelne Inferiora zu gewinnen, zu einem unendlichen Prozeß, da jedes Linienteilchen selbst wieder als Superius angesehen werden muß. — Das methodische Prinzip der Gestaltpsychologie ist nun dies, daß dem Unterschiede der Objekte notwendig eine Differenz der Erlebnisse entspricht. Im Sinne der Grazer Schule [2]) korrespondieren den elementaren Gegenständen die Empfindungen, sind diese für die psychische Repräsentation der fundierten Gegenstände ebenso unentbehrlich wie die objektiven Inferiora für das gegenständliche Superius. Wenn man es trotzdem ablehnt, die Vorstellung des letzteren als durch die Elementarvorstellungen fundiert zu bezeichnen, geschieht das nur darum, weil auch die Superiusvorstellungen psychisch real sind, während ihren Korrelaten wohl Bestand, doch keine reale Existenz zukommt, und weil im Unterschiede zum Reize die Beziehungen zwischen den psychischen Repräsentanten der Inferiora und denen des Superius nicht notwendig sind, da eine Vielheit gleichzeitiger Empfindungen nicht in jedem Falle ein Gestalterlebnis bedingt, oder doch häufig in dem Sinne gestaltmehrdeutig ist, daß sich je nach der Einstellung auf den Reiz differente Einheiten auf den Empfindungsdaten aufbauen. So weit aber führt die Grazer Schule die Korrelation zwischen Gegenstand und Erlebnis durch, daß nach ihr die Empfindungen als die Repräsentanten der Inferiora so gewiß unerläßliche Voraussetzungen für die Erfassung des Superius sind, als sich die Gestaltvorstellung oft erst in merklichem zeitlichem Verlaufe auf den elementaren Gegebenheiten aufbaut, daß daher dieses Aufbauen dem Ergreifen der Inferiora gegenüber einen eigenartigen psychischen Prozeß bedeutet, den man ohne ihn freilich im einzelnen zu bestimmen, als Vorstellungsproduktion bezeichnet.

Es ist das große Verdienst der Grazer Forscher, die Gestalterlebnisse zum ersten Male eingehend untersucht zu haben. Ihre Theorie wird

[1]) Vgl. Meinong, Über Annahmen. 2. Aufl. Leipzig 1910.

[2]) Die älteren experimentellen Arbeiten sind zusammengefaßt und im Sinne der Grazer gedeutet bei Witasek, Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges, Heidelberg 1910. S. 291 ff. Die neueste zusammenfassende Darstellung ihrer psychologischen Theorie bei Benussi, Archiv für die gesamte Psychol. 32 1914.

indes dadurch beeinträchtigt, daß sie fast ausschließlich nur die erste der beiden charakterisierten Methoden berücksichtigen, also die psychischen Repräsentanten der Gegenstände höherer Ordnung durch die Analyse letzterer bestimmen wollen, ohne genügend in Betracht zu ziehen, als was sich das Erlebnis in der Reflexion gibt. Wenn wir uns darum seiner Deskription zuwenden, um ein Kriterium für die Beurteilung der Grazer Theorie zu gewinnen, so nehmen wir hierbei die Relationswahrnehmung in dem weitesten Sinne des Wortes [1]) aus und beschränken uns auf die eigentlichen Gestalterlebnisse, d. h. auf die psychischen Korrelate von Raumformen und Bewegungen. Um den mannigfachen Bedingungsverhältnissen der Objekte sowohl wie der Erlebnisse gerecht werden zu können, müssen wir den Fundierungsbegriff weiter fassen als die Grazer. Nach ihrer Definition sind fundiert nur Gegenstände höherer Ordnung, Objekte also, bei denen eine einseitige notwendige Unselbständigkeit in der Art vorliegt, daß sich auf in Beziehung zueinander gesetzten elementaren Gegenständen notwendig ein bestimmtes Superius aufbaut, von dem die Inferiora ihrem isolierten Bestande nach völlig unabhängig sind. Verstehen wir indes unter Fundierungsverhältnis im Sinne Hußerls [2]) jede notwendige Verknüpfung einzelner Momente, sei deren Abhängigkeit nun einseitig oder korrelativ, dann ist dieser Begriff trotz deren differenter Struktur zugleich auf die als Reize fungierenden und auf die phänomenalen Gegenstände wie auch auf die psychisch realen Akte und Inhalte anwendbar. Wir haben scharf zwischen dem in seiner Entwicklung abgeschlossenen Erlebnis und dessen Genesis zu unterscheiden, bei letzterer des weiteren zwischen dem phänomenalen Entstehen und der erlebnisfremden Kausierung. Das endgültige Erlebnis ist ein Fundierungserlebnis, wenn man einen Faktor als in einem anderen gegründet erlebt. Fällt man z. B. ein Wahrnehmungsurteil über ein anschaulich gegenwärtiges Objekt, so erlebt man die Geltung der Aussage als durch die phänomenale Beschaffenheit des Gegenstandes fundiert. Es fragt sich nun, ob ein solches Erlebnis der Fundierung stets auch ein phänomenal fundiertes Erlebnis ist, ob also, wenn man sich nicht auf die intentionalen Gegenstände sondern auf die Akte richtet, auch der Wahrnehmungsakt als notwendige Voraussetzung des Urteilsaktes erlebt wird. Eine solche durchgängige Korrelation zwischen dem Erlebnis der Fundierung und dem Fundiertsein des Erlebnisses scheint uns in der Tat zu bestehen, da die phänomenale Ursprünglichkeit oder Fundiertheit der psychisch realen Momente intentionaler Erlebnisse stets nur von der Selbständigkeit oder Unselbständigkeit ihrer phänomenalen Gegenstände aus bestimmbar ist, es sich also bloß um zwei verschiedene Gesichtspunkte handelt, unter denen man ein und denselben komplexen Tatbestand betrachtet.

Das abgeschlossene Erlebnis der Gestalt nun ist in keinem Falle ein Fundierungserlebnis; denn sie wird nicht als in ihren einzelnen

[1]) Vgl. Brunswig, Das Vergleichen und die Relationserkenntnis, Leipzig 1910.
[2]) Logische Untersuchungen II. 2. Aufl. Halle 1913 S. 261 u. 403.

Momenten gegründet, sondern als durch sie gegliedert erlebt. Dementsprechend sind die psychisch realen Inhalte, in denen sich die Raumform gibt, phänomenal ebenso ursprünglich wie die, welche ihren Elementen korrespondieren. Diese Deskription besteht zu recht, wie auch die phänomenale Genesis des Erlebnisses beschaffen sein mag. Man kann nämlich einmal die Gestalt so gewiß unmittelbar erfassen, als man die einzelnen Momente komplexer Gebilde oft erst durch nachträgliche Analyse im primären Gedächtnis herausarbeiten muß. Dann ist das Gestalterlebnis auch genetisch kein Fundierungs-, sondern ein Gliederungserlebnis, sind die die gegenständlichen Inferiora repräsentierenden Inhalte auch genetisch keine phänomenalen Voraussetzungen für die Superiusvorstellung, die vielmehr nicht weniger ursprünglich ist als jene. Es gibt aber Gestalterlebnisse, in deren Genesis wenigstens die Form als in den Elementen gegründet oder umgekehrt diese als durch jene bedingt erlebt werden. In unseren eigenen Versuchen teilten wir sie beim simultanen Erfassen zweier gegenüberliegender Grenzlinien einer Fläche fest, sofern man sich ausschließlich auf die beiden offenen Kurven oder auf ihre Raumrelation richtete [1]) und ferner beim Tasten Sehender, die sich in bedeutsamem Gegensatze zu Blinden primär den einzelnen Merkmalen geschlossener Figuren zuwandten. In solchen Fällen ist die phänomenale Gestalt fundiert, entspricht also auch in dieser Hinsicht der als Reiz fungierenden Raumform, bauen sich demgemäß die psychisch realen Akte der Gestaltauffassung phänomenal auf denen auf, welche die Elemente ergreifen und darum mindestens zum Teil den ersteren zeitlich vorangehen. Doch das gilt, wie bereits betont, nur von der Genesis, nicht von den abgeschlossenen Erlebnissen. — Die Erlebnisse von Raumformen und Bewegungen unterscheiden sich also — dies lehrt die Deskription — von denen elementarer, d. h. nicht fundierter Gegenstände meist nicht bezüglich ihrer Ursprünglichkeit; die Strukturdifferenz der Reize kommt dann indes darin zur Geltung, daß, wie die Gestaltreize in Einheiten diskreter oder kontinuierlicher Elemente bestehen, die phänomenalen Gestalten zwar nicht fundierte, aber gegliederte anschauliche Ganzheiten sind.

Die Theorie der Grazer Schule kann nach alledem nicht als Ausdruck der Deskription verstanden werden und ist auch fraglos nicht als solcher gemeint. Sie hat vielmehr allein die Aufgabe, die erlebnisfremde Kausierung der psychisch realen Momente der Gestalterlebnisse bewußtseinsmäßig zu machen. In diesem Sinne treffen sie freilich die schwerwiegenden methodischen Einwürfe Köhlers [2]) gegen die Annahme unbemerkter Empfindungen. Ausdrücklich setzt sich mit den Grazer Vorschern in Weiterführung der Arbeit Wertheimers Koffka [3]) auseinander, sodaß wir nicht auf Einzelheiten einzugehen brauchen. Nur auf die grundsätzliche Schwierigkeit wollen wir hinweisen, die ihrer Theorie bei kontinuierlichen Inferioren erwächst. Wenn nämlich

[1]) S. o. S. 92.

[2]) Zeitschr. f. Psychol. 66 1913.

[3]) Zeitschr. f. Psychol. 67 1913, 72 und besonders 73 1915.

jedem Inferius eine Empfindung entspricht und sich das Gestalte lebnis auf der Gesamtheit dieser psychischen Letztheiten aufbau dann ist nicht zu verstehen, wie es zur Wahrnehmung einer Fläch oder einer kontinuierlichen Bewegung kommen kann, deren Element doch immer wieder Superiora sind. Die Grundvoraussetzung diese Auffassung, daß der Reiz unmittelbar stets bloß Empfindungen bedinge charakterisiert sie als Theorem der atomisierenden Psychologie, dere methodische Unzulänglichkeit gerade die Gestalterlebnisse besonde deutlich machen. Für die Frage nach ihrer Kausierung muß neben de Struktur der Reize vornehmlich die Deskription das regulative Prinzi sein, weil über das Recht der Annahme nicht bewußter Inhalte allei deren eindeutige Beziehung zum Erlebnis entscheiden kann. Diese Gesichtspunkt ist in der Wertheimerschen Richtung für die Untersuchun des Verhältnisses von Reiz und Gestalterlebnis bestimmend. Di meist sich findende phänomenale genetische Ursprünglichkeit de psychisch realen Inhalte, in denen sich die Figur gibt, bedeutet hin sichtlich der Akte, daß sie unmittelbar wahrgenommen wird. Dahe wäre es hier gänzlich unbegründet, zwischen die Raumform und ih Erlebnis Empfindungen einzuschalten, die den einzelnen Reizmomente entsprächen und einen Ansatzpunkt für die Vorstellungsproduktio böten. Vielmehr wird eine Theorie der Kausierung von Gestalterleb nissen, sofern diese nicht Fundierungserlebnisse sind, der Deskriptio nur dann gerecht, wenn sie die Formerlebnisse als direkt durch die Figu bedingt faßt und demgemäß Gestaltreize kennt, die Inferioravorstel lungen aber als lediglich innerhalb des Gesamterlebnisses gegebe betrachtet [1]).

Wir gehen nunmehr zu unserer eigentlichen Aufgabe über, zu Charakterisierung der haptischen Bewegungserlebnisse. Unter de neuen methodischen Gesichtspunkten hat man bisher ganz vorwiegen bloß visuelle Bewegungen analysiert, was sich besonders an den Arbeite über die den geometrisch-optischen Täuschungen entsprechende taktilen Erscheinungen zeigt. [2]) Benussi [3]) fand auf Grund sorg fältigster Experimente, daß sich bei Sehenden und Blindgeborene durch sukzessive Reizung zweier Punkte der ruhenden Haut der Eindruc erwecken läßt, ein Gegenstand habe sich in höherem oder flacheren Bogen von einem zum anderen bewegt, und daß diese Scheinbewegunge den am Tachistoskop beobachteten visuellen analog seien. Bei unsere Versuchen handelte es sich hingegen um die Erfassung von Exkur sionen, die der Reagent selbst ausführte und da sie durch das Betaste von Figuren gegeben wurden, ist die Frage unser eigentliches Problem wie die phänomenalen Korrelate von Raumformen beschaffen sind die sich unmittelbar nur in Bewegungserlebnissen repräsentieren Nicht Exkursionen, sondern Kurven und Vielecke sollten unsere Ver suchspersonen letztlich wahrnehmen. Darum brachten die Bewegungs

[1]) S. o. S. 30.
[2]) Literatur bei Jaensch, Zeitschr. f. Psychol. 41 1906.
[3]) Archiv f. d. gesamt. Psychol. 36 1917.

vorstellungen ihre im Sinne der Aufgabe intentionalen Gegenstände selbst dann zu inadäquatem Ausdruck, wenn sie den ausgeführten Exkursionen konform waren. Eine optische Bewegung geht alsbald in rein räumliche Ordnung über, sodaß man vom Standpunkte des abgeschlossenen Erlebnisses aus stets Raumgestalten entstehen sieht. Es fragt sich also, unter welchen Bedingungen auch die haptischen Bewegungserlebnisse zu reinen Raumerlebnissen werden. Ein unerläßliches Erfordernis dafür ist ohne weiteres klar: Sie müssen Gestalterlebnisse sein, d. h. die Einheit der objektiven Bewegung muß anschaulich erfaßt werden. Diese Einheit entspricht dem Tastkörper in dem Sinne, daß jedes ihrer Elemente einem seiner Glieder eindeutig zugeordnet ist, nur daß die Bewegungsgestalt räumlich und zeitlich zugleich bestimmt ist. Wir sagen daher: Die Raumform muß in ihrer spezifischen Einheit im Bewegungserlebnisse zum Ausdruck kommen, soll letzteres überhaupt zum Raumerlebnis werden können. Das ist indes bloß möglich, wenn alle Phasen der Bewegung anschaulich auf ein und denselben Punkt bezogen werden und dies wiederum setzt voraus, daß der Reagent seinen Standort nicht wechselt, was nur bei Exkursionen innerhalb des weiteren Tastraumes zutrifft, den wir ja durch diese Beziehung definierten. [1]) Wir haben also durch die Berücksichtigung des Gestaltcharakters phänomenaler Bewegungen die wichtige Einsicht gewonnen, daß, wenn ein Übergang von haptischen Bewegungserlebnissen in reine Raumerlebnisse überhaupt möglich ist, er bloß im engeren und weiteren Tastraume stattfindet, weil allein in ihnen Bewegungserlebnisse Gestalterlebnisse sein können.

Unsere Versuche haben gezeigt, daß die Gliederung der Akte, in denen die Einheit der Bewegung und durch sie die des Reizes erfaßt wird, bei Blinden und Sehenden meist grundsätzlich verschieden ist. Während nämlich erstere stets primär auf die Gestalt gerichtet sind und sie darum unmittelbar wahrnehmen, stellen sich letztere auf die Merkmale ein und bauen die Form auf ihnen auf. Das Erlebnis der Bewegungsgestalt ist also bei den Lichtlosen auch genetisch ursprünglich, bei den Vollsinnigen aber wenigstens in seiner Genesis phänomenal fundiert. Diese Strukturdifferenz erklärt sich aus der andersartigen Gliederung des Seh- und Tastraumes. Das Auge nimmt den Raum, der ihm bei einer bestimmten Körperstellung überhaupt erfaßbar ist, in weitem Umfange mit einem Blick, d. h. simultan wahr. Dementsprechend ist der Sehraum unmittelbar als ausschließlich räumliche Mannigfaltigkeit gegeben, werden Bewegungen, wie alle Objekte, im Raume als in einem anschaulichen simultanen Ganzen erschaut. Da wir bloß das ertasten, was wir direkt berühren, nehmen wir den Raum, soweit er bei ruhendem Körper überhaupt zugänglich ist, haptisch nur durch allseitige Armbewegungen wahr. Der weitere Tastraum [2]) des Blindgeborenen ist daher unmittelbar als räumlich und zeitlich bestimmtes Kontinuum gegeben. Weil man ihn erst zugleich mit den Bewegungen

[1]) S. o. S. 64.

[2]) Über die Struktur des engeren Tastraumes, der hier außer Betracht bleiben kann, s. u. S. 135 u. 143.

erfaßt, in denen man Figuren betastet, werden die Bewegungsgestalten welche die Korrelate letzterer sind, nicht in dem gleichen Sinne im taktilen Raume wahrgenommen, in dem man optische Bewegungen im visuellen sieht. Normalsinnigen und Späterblindeten nun ist beim Ertasten von Figuren der Sehraum als ausschließlich räumliche, von Tastakte gänzlich unabhängige Mannigfaligkeit anschaulich gegenwärtig. Erstere, die sich primär auf die Merkmale desObjekts richten tragen diese in den optischen Raum ein und bauen die visuelle Form auf ihnen auf, indem sie einen Teil des Sehraumes zu einer dem Reiz entsprechenden Gestalt determinieren. Diese simultane optische Mannigfaltigkeit ist bei den Vollsinnigen eine notwendige Bedingung für die Möglichkeit des Gestalterlebnisses, weil sie beim Tasten vornehmlich auf die einzelnen Züge achten und ihre phänomenalen Korrelate deshalb nur zur Einheit bringen können, wenn sie sie in ein anschauliches räumliches Kontinuum einordnen. Eben darnm ist die Struktur der Tastakte der Lichtlosen eine andere. Den Blindgeborenen fehlt jene rein räumliche visuelle Mannigfaltigkeit und der als simultanes Ganze wenigstens reproduzierbare Tastraum (worüber alsbald Näheres) tritt in Wahrnehmungserlebnissen augenscheinlich völlig zurück, da die Reagenten nie die Bewegungsgestalt auf ihren Elementen in ihm aufbauen, wie das die Sehenden im optischen Raume tun, sondern sich nicht anders verhalten, als wenn ihnen überhaupt keine rein räumlich bestimmte Anschauung gegenwärtig wäre. In letzterem Falle nämlich könnten sie die Form nur erfassen, sofern sie sie unmittelbar ertasten und weil sie stets primär auf sie gerichtet sind, sie also in der Tat durchgängig direkt wahrnehmen, ist der Schluß berechtigt, daß diese Einstellung bei ihnen eine notwendige Bedingung für die Möglichkeit des Gestalterlebnisses ist, daß demnach dem reproduzierten Tastraume keinerlei Bedeutung zukommt. Die Späterblindeten haben zwar einen Sehraum und visualisieren die Tasteindrücke so gut wie stets alsbald bei ihrem Entstehen. Ihnen wäre es daher ebenso grundsätzlich möglich, die Gestalt im optischen Raume auf ihren Elementen aufzubauen, wie sich die Normalsinnigen beim Tasten auch primär der Form zuwenden könnten. Da sie aber wegen der hohen Bedeutung welche die haptischen Daten für sie gewinnen, ihre Tastakte meist denen der Blindgeborenen angleichen, sich also wie diese unmittelbar auf die Gestalt einstellen, visualisieren sie die einzelnen Bewegungsphasen als Momente der Einheit, die sie darum nicht als durch die Elemente fundiert, sondern als dnrch sie gegliedert erleben.

Die ursprünglich simultane Gliederung des Sehraumes macht es ferner begreiflich, daß die haptischen Bewegungen bei Vollsinnigen und Späterblindeten, wenn sie visualisiert werden, ebenso alsbald in rein räumliche Ordnungen übergehen wie erschaute Bewegungen, daß also zugleich mit der Bewegung Raumformen entstehen. Auch bei Blindgeborenen werden die Bewegungsgestalten des weiteren Tastraumes sofort zu Raumgestalten, ein Prozeß, der bei ihnen indes ein schwieriges Problem darstellt, weil ihnen unmittelbar keine ausschließlich räumliche Mannigfaltigkeit gegeben ist, in der die phänomenale Be

wegung für sie verlaufen könnte. Gewiß gehen die psychischen Korrelate der Armbewegungen, die einen begrenzten Raum allseitig ausmessen, ebenso alsbald in reine Raumerlebnisse über, wie die phänomenalen Bewegungsgestalten, die bestimmten betasteten Figuren entsprechen, sogleich zu Raumgestalten werden, sind doch die einzelnen erlebten Formen nichts weiter als differente Determinationen des Tastraumes. Deshalb ist letzterer nach einer Reihe verschieden gerichteter Armbewegungen in weitem Umfange als ausschließlich räumliches Kontinuum anschaulich gegenwärtig und kann als solche simultane Einheit jederzeit reproduziert werden. Die Folgerung aber, diesem reproduzierten Tastraume komme die gleiche Funktion für den unmittelbaren Übergang der haptischen Bewegungserlebnisse in Raumerlebnisse zu, die wir dem wahrnehmungsgemäß gegebenen Sehraume zuerkannten, ist ein Fehlschluß. Denn weil der Tastraum als ursprünglich rein räumliche Mannigfaltigkeit allein reproduzierbar ist, vermag letztere den Übergang phänomenaler, bestimmten Figuren entsprechender Bewegungsgestalten in Raumgestalten so gewiß nicht zu erklären, als sie selbst eine solche Modifikation bereits voraussetzt, die den sukzessiv ertasteten Raum zu einem simultanen Kontinuum macht, das dann als eine dem Sehraume analog gegliederte Anschauung reproduziert werden kann. Daß letztere in Wahrnehmungserlebnissen überdies gänzlich zurücktritt, beweist das durchgängige Verhalten der Blindgeborenen, welche die Bewegungsgestalt direkt erfassen und nicht im reproduzierten Tastraume auf ihren phänomenalen Elementen aufbauen, wie das die Sehenden im optischen tun. Der Übergang der räumlich und zeitlich bestimmten Mannigfaltigkeit, als welche sich der Tastraum unmittelbar allein gibt, in ein rein räumliches Kontinuum beruht, wie wir zeigen werden, auf den gleichen Bedingungen, denen zufolge die Erlebnisse Formelementen entsprechender Bewegungsgestalten zu Raumerlebnissen werden. Indem wir diese Voraussetzungen für das Ertasten von Figuren aufweisen, haben wir somit auch jenen Übergang erklärt.

C) Die Einheit der Akte in der ausgebildeten Tasthandlung.

Wir haben die räumlichen Funktionen der beiden mannigfach gegliederten Grundformen des Tastens bei Isolierung der einzelnen Akte untersucht und so die Voraussetzungen für das Verständnis der sie einheitlich verknüpfenden Tasthandlung gewonnen, die wir bei geübten Blinden finden. Wir sahen, daß die verschiedenen Arten des ruhenden Tastens Erlebnisse bedingen, die zwar meist in dem Sinne inadäquat sind, daß sie nicht alle Züge des Objekts zur Darstellung bringen, doch stets ursprünglich allein räumlich bestimmt sind. Das punktuelle Bewegungstasten hingegen gibt unmittelbar nur Bewegungsgestalten, deren Struktur bestenfalls der ausgeführten Bewegung konform, auch dann aber der als Reiz fungierenden Figur insofern inadäquat ist, als die erlebten Gestalten räumlich und zeitlich zugleich gegliedert sind. Soll das phänomenale Korrelat dem Gegenstande in jeder Hinsicht

entsprechen, so müssen jene schematischen Raumvorstellungen im Sinne des Objekts determiniert werden und die Bewegungserlebnisse in reine Raumerlebnisse übergehen. Beide Aufgaben sind nicht etwa unabhängig von einander, sondern allein in wechselseitiger Bezogenheit lösbar. Da die Tastakte beider Gruppen bei spontaner Erfassung stets einheitlich verbunden auftreten, sind die schematischen Raumvorstellungen und die Bewegungserlebnisse nie als beziehungslose Inhalte gegeben. Letztere werden vielmehr, sofern der Körper simultan und sukzessiv ertastet werden kann, ursprünglich als auf die Raumvorstellung bezogen erlebt und gehen daher sogleich bei ihrer Entstehung in reine Raumerlebnisse über, indem sie als Repräsentanten der einzelnen Merkmale des Reizes das phänomenale Raumschema determinieren und so zum adäquaten Korrelate des Gegenstandes machen. Derart einfach liegen die Dinge freilich nur im engeren, von beiden Händen allseitig umschließbaren Tastraume, in dem beide Inhaltsformen wahrnehmungsmäßig gegeben sind. Im weiteren taktilen Raume, der durch den Umfang der bei ruhendem Körper des Reagenten möglichen Armbewegungen begrenzt wird, kann man simultan bloß einzelne Züge ertasten, die Einheit der Figur allein sukzessiv. Es fragt sich also, wie es zu verstehen ist, daß die phänomenalen Bewegungsgestalten selbst dann alsbald in reine Raumgestalten übergehen, wenn nur beschränkte Partien des Objekts in ursprünglichen Raumerlebnissen erfaßt werden.

1. Das spontane Ertasten der Gegenstände des engeren Tastraumes.

Beim einhändigen umschließenden Tasten dreht man auch die Körper wiederholt, die das Organ allseitig umfassen kann, sodaß schon hierdurch der schematische Gesamteindruck ergänzt wird, den das ruhende Tasten alsbald vermittelt. Außerdem führen die Finger Tastbewegungen aus, wobei allein das absolute Tasten zur Anwendung kommt, weil die Hand das Objekt zugleich halten muß. Der Daumen gleitet auf den ihm erreichbaren Partien hin und her, während der Gegenstand in seiner Lage verharrt, damit die analysierenden Bewegungen die einzelnen Merkmale ursprünglich als Glieder eines anschaulichen Ganzen herausarbeiten. Es ist charakteristisch, daß man die Flächen nicht nur mit der Kuppe des Daumens, sondern mit seiner ganzen Beugeseite berührt. Je nachdem er Deck- oder Seitenflächen betastet, gehen die beiden Grundformen des einhändigen umschließenden Tastens ständig ineinander über.[1]) Während der Drehungen des Körpers führen auch die übrigen Finger Bewegungen aus und zwar weit mehr, als erforderlich sind, um ihn in eine andere Lage zu bringen. Wenn hierbei Daumen und Zeigefinger vielfach gleichzeitig an gegenüberliegenden Flächen entlanggleiten, so handelt es sich dennoch nicht um eine konvergente Erfassung, da die Richtung beider Bewegungen entgegengesetzt ist, sondern um absolutes Tasten mit zwei Organen.

[1]) S. o. S. 58.

Eine adäquate Vorstellung ist trotz den zahlreichen Exkursionen nur möglich, wenn die durch letztere wahrgenommenen Merkmale richtig in das phänomenale Raumschema eingegliedert werden. Dieser Bedingung ist zwar von vornherein dadurch Genüge getan, daß man die Elemente ursprünglich als bestimmte Züge eines anschaulichen Ganzen herausarbeitet; sie erklärt aber doch das Bestreben, den Gegenstand am Schlusse der Tasthandlung wieder in seine erste Lage zu bringen. Die einfachere Form des beidhändigen spontanen Tastens entspricht dem einhändigen durchaus: Beide Hände halten das Objekt, und beide Daumen führen Bewegungen aus, die nicht aufeinander bezogen werden, sodaß man die einzelnen Merkmale allein absolut erfaßt. Die Stellung der anderen Finger ist je nach der Struktur des Reizes einer der beiden Grundarten des beidhändigen umschließenden Tastens gemäß. Dergestalt ist der Körper oft adäquat wahrnehmbar, ohne seine Lage zu verändern. Wird er erst einmal gedreht, so geht diese Tastform zugleich in die zweite, weit vollkommenere über. Bei ihr führt bloß eine Hand Tastbewegungen aus, während die andere den Gegenstand hält, nach Bedürfnis wendet und dafür sorgt, daß die gerade betasteten Partien horizontal liegen. Bei den analysierenden Exkursionen wird dann fast ausschließlich die Konvergenz der Daumen- und Zeigefingerkuppe gebraucht, denen bei Flächen vielfach der Mittelfinger unterstützend zur Seite tritt. Die Zahl der Merkmale stellt man meist mit der ersten Form fest, ihre räumlichen Beziehungen hingegen erfaßt man mit der zweiten.

Die Frage, wie die phänomenalen Bewegungsgestalten des engeren Tastraumes zu Raumgestalten werden können, birgt keine Schwierigkeiten, weil das Objekt, dessen einzelnen Zügen die Bewegungserlebnisse korrespondieren, hier simultan als Ganzes wahrnehmbar ist. Deshalb sind nämlich die Bedingungen denen beim Sehen von Bewegungen analog. [1]) Da das Auge den Raum in weitem Umfange mit einem Blick erfaßt, die Exkursionen demgemäß als in ihm verlaufend erschaut, gehen sie sogleich in rein räumliche Ordnung über, sieht man stets Figuren entstehen. Wenn der Blinde einen Körper allseitig mit den Händen umschließt, dann ist auch ihm ein freilich sehr beschränkter Raum unmittelbar als simultanes Ganzes gegeben. Eine Bewegung von geringem Umfange verläuft daher auch für ihn anschaulich im Raume. Dies macht die Tatsache begreiflich, daß die phänomenalen Bewegungsgestalten des engeren Tastraumes alsbald zu Raumgestalten werden, daß selbst der Blindgeborene während des Tastens das Entstehen von Figuren erlebt. Ist derart die Struktur des Erlebnisses verständlich, das der einzelne, ein bestimmtes Merkmal erfaßende Akt bedingt, so fragt es sich noch, wie die räumlichen Beziehungen solcher Formelemente zur Darstellung kommen, da die Akte einander zeitlich folgen. Auch dieses Problem birgt für den engeren Tastraum keine Schwierigkeiten. Weil nämlich der Gegenstand simultan als Ganzes wahrnehmbar ist, handelt es sich nur darum, die einzelnen Züge des

[1]) S. o. S. 131.

phänomenalen Raumschemas durch analysierende Bewegungen herauszuarbeiten und es so zum adäquaten Ausdruck des Reizes zu machen. Die Merkmale des letzteren sind demgemäß ursprünglich als Glieder der erlebten Gesamtgestalt gegeben, welche die räumlichen Beziehungen der in einer sukzessiven Mehrheit von Akten gewonnenen Einzelzüge durch den Ortswert anschaulich bestimmt, der jedem von diesen in ihr zukommt.

Grundsätzlich anders sind die Verhältnisse im weiteren Tastraume. Die Objekte können hier nicht mehr allseitig umschlossen und simultan erfaßt werden, sodaß ihre Ganzheit nie direkt in einer reinen Raumvorstellung gebbar ist. Wie in diesem Falle die Tatsächlichkeit des Übergangs der Bewegungserlebnisse in Raumerlebnisse zu verstehen ist, werden wir im folgenden Abschnitt zeigen. Weil es einer Mehrheit von Akten bedarf, um einen dreidimensionalen Gegenstand wahrzunehmen, haben wir zunächst nach der „Möglichkeit" der Modifikation der in den einzelnen Akten ertasteten Bewegungsgestalten zu fragen und alsdann zu untersuchen, wie diese räumlichen Formelemente, die entsprechend der zeitlichen Folge der Akte unmittelbar in sukzessiver Ordnung gegeben sind, zu simultaner Einheit gebracht werden können, in der ihre Beziehungen zueinander der gegenseitigen Lage der Merkmale des Reizes konform sind. Nach den früheren Ausführungen ist es ohne weiteres klar, daß die nachstehenden Analysen nur für Blindgeborene gelten [1]).

2. Der Übergang der phänomenalen Bewegungsgestalten des weiteren Tastraumes in Raumgestalten.

Der unmittelbare Übergang der gesehenen und der im engeren Tastraume ertasteten Bewegungen in Raumgestalten findet seine Erklärung durch das anschauliche Gegebensein einer ursprünglich räumlichen Mannigfaltigkeit. Für das Verständnis der nämlichen Modifikation im weiteren Tastraume kommt also alles darauf an, ob sich Raumvorstellungen aufweisen lassen, denen trotz ihrer andersartigen Beziehung zum Tastkörper und ihrer unterschiedenen Provenienz eine jenem Kontinuum analoge Funktion erwachsen kann. Besonders günstige Bedingungen bieten die Reize dar, deren Elemente ihrer Form nach mit dem Ganzen übereinstimmen und bloß quantitativ mit ihm differieren, d. h. offene Kurven mit konstantem Krümmungsgrade. Weil es für unseren Zusammenhang keinen Unterschied ausmacht, ob sie isoliert oder in Beziehung aufeinander erfaßt werden, und weil die Linear- und Flächeneinheiten der tastenden Organe in dieser Hinsicht gleichwertig sind, führen wir die Analyse der Einfachheit halber am absoluten Tasten mit der Zeigefingerkuppe und der Kuppeneinheit durch. Wir haben die in beiden Fällen vorliegende Differenz der Erlebnisse dahin charakterisiert, daß als Elemente der Wahrnehmung beim punktuellen Tasten unmittelbar bloß Bewegungsempfindungen gegeben sind, beim linearen hingegen zugleich eindeutig auf letztere

[1]) S. o. S. 132.

bezogene Raumvorstellungen, die freilich nur einzelne Partien des Reizes repräsentieren.[1]) Bei regelmäßigen offenen Kurven bedarf es indes bloß einer rein quantitativen Vergrößerung des simultan erfaßten Teiles, braucht man sich nur anschaulich vorzustellen, daß er sich nach beiden Richtungen hin auswächst, soll das Raumerlebnis des einzelnen Gliedes zu einem solchen der Ganzheit werden. Diesem Prozesse sind allerdings enge Grenzen gesetzt; er kann nicht, wie Stumpf[2]) annimmt, zur Ausbildung eines dem optischen auch an Umfang entsprechenden haptischen Raumes führen. Um das zu verdeutlichen, müssen wir berücksichtigen, daß die Arme, die einen Körper des weiteren Tastraumes umschließen, in einer Breite, die der ihres Längsdurchschnitts gleicht, seinen Umfang simultan erfassen. Gewiß ist dieses Raumerlebnis vag und bringt keineswegs die spezifische Gliederung des Objekts zum Ausdruck, sodaß es nie ein eigentliches Gestalterlebnis ist; gewiß ist unmittelbar gegeben nur die direkt berührte Begrenzung, nicht auch die ausfüllenden Raumpartien; und da es sich doch bloß um eine mögliche, nicht um eine tatsächliche Wahrnehmung handelt, die zugleich mit jener der in Frage stehenden offenen Kurve gemacht würde, ertastet man letztere nicht etwa in einer anschaulich gegenwärtigen Fläche, wie sie stets in einer solchen gesehen wird. Die Möglichkeit, eine derartige Ausdehnung simultan zu erfassen, erklärt indes die rein quantitative Vergrößerung eines unmittelbar in einer Raumvorstellung gegebenen Formelements, setzt ihr freilich zugleich Grenzen, sodaß sie allein innerhalb des weiteren Tastraumes ausführbar ist.

Ertastet man aber solche Reize nicht mit der Kuppeneinheit, sondern mit der Zeigefingerkuppe, dann fehlt ein Simultaneindruck, dessen phänomenaler Gegenstand vergrößert werden könnte. Der Übergang der erlebten Bewegungsgestalt in eine Raumgestalt scheint indes auch hier auf Grund der vorstehenden Erwägungen begreiflich, sofern man den individuellen Krümmungsgrad in einem zweiten Akte etwa derart simultan erfaßt, daß man die gewölbte ruhende Hand in derselben Weise wie beim Bewegungstasten mit der Beugeseiteneinheit an das Objekt anlegt. Weil aber jene Modifikation bereits während des ersten Aktes stattfindet, muß sie in Fällen, in denen nicht zugleich mit letzterem simultane Teilwahrnehmungen gegeben sind, auch bei regelmäßigen offenen Kurven auf den Bedingungen beruhen, die wir im Folgenden herausarbeiten. — Ist die Richtungsänderung der Linie nicht konstant, dann ist der Übergang der Bewegungserlebnisse in Raumerlebnisse durch die Möglichkeit der rein quantitativen Vergrößerung eines simultan erfaßten Formelements nicht verständlich zu machen, da sich letzteres nicht nur durch den Umfang, sondern auch durch seine qualitative Struktur von der Ganzheit des Reizes unterscheidet. Das einzelne Glied ist hier eben nicht einfach die verkürzte Kurve. Betrachten wir als besonders wichtig geschlossene Figuren, etwa ein unregelmäßiges

[1]) S. o. S. 86.

[2]) Über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung, Leipzig 1873. S. 284.

Viereck. Weil bei ihm kein Teil als Verjüngung der Gesamtgestalt gelten kann, kommt für die „Möglichkeit" jener Modifikation alles darauf an, ob dennoch eine Raumvorstellung aufweisbar ist, die, wenn nicht die absolute Größe, so doch die ungefähre Form des Objekts zur Darstellung bringt. Raumerlebnisse von Vierecken des engeren Tastraumes sind reproduktiv gebbar. Sie wurden nie allein durch simultanes, sondern stets auch durch sukzessives Tasten gewonnen, da jenes meist ein im Sinne des Reizes ungenügend gegliedertes phänomenales Korrelat bedingt, das durch analysierende Bewegungen ergänzt werden muß, um zum adäquaten Ausdruck zu werden. Wenn man Figuren des engeren und weiteren Tastraumes, die sich nur durch ihre Größe unterscheiden, in einem Bewegungsakte erfaßt, wie wir ihn eingehend untersucht haben, dann differieren die Bewegungsgestalten in beiden Fällen bloß in ihrem absoluten Umfange. Deshalb reproduzieren die Bewegungserlebnisse des weiteren Tastraumes auf Grund von Ähnlichkeit die Raumerlebnisse des engeren, deren einzelne Züge vordem durch jenen konforme, doch weniger umfangreiche Bewegungen herausgearbeitet wurden, ganz ebenso, wie letztere Bewegungen die gleichen Raumvorstellungen reproduzieren, wenn man das Objekt des engeren Raumes gemäß der Aufgabe nur in Tastbewegungen erfaßt. Diese Reproduktion ist des Näheren nicht so zu denken, daß sie erst nach vollendetem Tastakte einsetzt; vielmehr sind die psychischen Korrelate der Figurenteile mit denen der korrespondierenden Bewegungsphasen assoziativ verknüpft.

Die reproduzierte Raumvorstellung bringt den Reiz in zwiefacher Hinsicht ursprünglich nicht zu adäquatem Ausdruck. Sie ist einmal an sich betrachtet noch nicht dem Objekte völlig entsprechend gegliedert. Da nämlich nur assoziiert werden kann, was mit dem gegenwärtigen oder einem ihm ähnlichen Inhalte in erlebter Beziehung stand, wäre ein bis ins Einzelne differenziertes Raumerlebnis bloß dann reproduzierbar, wenn man eine der im weiteren Tastraume gegebenen genau formgleiche Figur im Engeren bereits mehrfach erfaßt hätte. Schon Vierecke sind indes so mannigfach gestaltet, daß diese Bedingung nur selten erfüllt wäre. Die Schwierigkeit hebt sich durch die begründete Annahme, daß nicht dem Reize analog individuell bestimmte Raumvorstellungen reproduziert werden, sondern Raumschemata, die den durch das ruhende Tasten gewonnenen entsprechen. In unserem Beispiele des Vierecks reproduziert man also gemäß der vierfach gebrochenen geradlinigen Bewegung die Vorstellung einer vierseitigen Fläche. Besonders prägnante Eigenschaften des Reizes, wie etwa große Länge gegenüber geringer Breite, kommen freilich ganz ursprünglich in dem assoziativ bedingten Raumerlebnis zum Ausdruck. Es ist eben keine „Allgemeinvorstellung", weist vielmehr durchaus individuelle Züge auf, die aber die Merkmale des Objekts des weiteren Tastraumes teils nicht erschöpfend, teils geradezu unrichtig repräsentieren. Aus der Reproduktion solcher Schemata erklärt sich das durchgängige Bestreben der Blinden, die unmittelbar betasteten Figuren als Abwandlungen geometrischer Grundformen aufzufassen, da die Inhalte

in denen sich letztere geben, reproduzierbar sind und gemäß den spezifischen Eigenschaften der Bewegungsgestalt des weiteren Tastraumes individuell bestimmt werden können. Zum zweiten ist die reproduzierte Raumvorstellung dem Reize insofern inadäquat, als sie an sich genommen dessen absolute Größe nicht zum Ausdruck bringt. Sie wurde ja durch das Betasten eines der Form nach entsprechenden Objekts des engeren Raumes, also einer beträchtlich kleineren Figur gewonnen. Die assoziativ gegebene phänomenale Raumgestalt muß daher gemäß dem Umfange der ausgeführten Bewegung vergrößert werden. Dieser Prozess findet unter denselben Bedingungen statt wie die Erweiterung der Formelemente regelmäßiger offener Kurven, nur daß es sich das eine Mal um eine Reproduktions —, das andere Mal um eine Wahrnehmungsvorstellnng handelt. Um unsere Theorie prägnant gegen die Hellers abzugrenzen, könnten wir den Vorgang als Tastraumerweiterung bezeichnen. Sie ermöglicht es, daß auch die absolute Größe der Figuren des weiteren Raumes zum Ausdruck kommt, wenn das Bewegungserlebnis vermöge der reproduzierten Raumvorstellung zum reinen Raumerlebnis wird.

Diese Analyse ist keineswegs als phänomenale Deskription zu verstehen. Sie hatte vom Erlebnis aus vielmehr die psychischen Faktoren festzustellen, als deren Funktion seine phänomenale Struktur nach allgemeinen psychologischen Gesetzen begreiflich ist. Die Annahme, daß diese nicht selbst bewußten Inhalte als konstitutive Momente in die Wahrnehmung eingehen, ist eben durch ihre eindeutige Beziehung zu letzterer gerechtfertigt. Im Sinne der reinen Deskription werden die in ihrer Einheit erfaßten Bewegungsgestalten des engeren und weiteren Tastraumes ebenso wie erschaute Bewegungen schon während des Tastaktes zu Raumgestalten, erlebt man ursprünglich das Entstehen von Figuren. Wohl sind die optischen Bewegungserlebnisse mit den haptischen Blindgeborener der Modalität ihrer psychisch realen Elemente nach unvergleichbar; wohl wird ihre Struktur durch grundsätzlich andersartige Bedingungen bestimmt; die Gliederung ihrer phänomenalen Objekte indes ist konform.

3. Das spontane Ertasten der Gegenstände des weiteren Tastraumes.

Wird ein dreidimensionaler Körper des weiteren Tastraumes in mehreren Akten allseitig betastet, so ist nach vorstehenden Erwägungen begreiflich, daß eine Mehrheit von Raumgestalten gegeben ist, die den einzelnen, je in einer Bewegung erfaßten Merkmalen des Objekts entsprechen. Da die Akte einander zeitlich folgen, bilden auch diese phänomenalen Formelemente ursprünglich eine sukzessive Ordnung und es fragt sich, wie sie zu simultaner Einheit gebracht werden können, in der ihre Beziehungen zueinander der gegenseitigen Lage der Reizmomente konform sind. Hier kommt jene Funktion der Arme zu tatsächlicher Anwendung, deren Möglichkeit uns soeben den Übergang der erlebten Bewegungsgestalten in Raumgestalten verständlich machte. Bei spontaner Erfassung umschließt man nämlich solche Gegenstände

zunächst mit beiden Armen, sodaß man ihren Umfang, wenn auch nur seiner Ausdehnung und nicht seiner spezifischen Struktur nach simultan wahrnimmt; denn auf Grund dieses Eindrucks lassen sich bloß über runde oder eckige Begrenzung und über das ungefähre Verhältnis der Länge zur Breite Aussagen machen. Zudem ist er schon darum keine Gesamtvorstellung, weil stets nur ein schmaler Streifen des Umfangs derart simultan ertastbar ist. Diese vage Raumanschauung gibt indes den Rahmen für die extensive Ordnung der in einer Sukzession von Akten gewonnenen phänomenalen Formelemente ab, die erstere im Sinne des Reizes determinieren. Das wird dadurch erleichtert, daß einzelne Lagerelationen zwischen den Merkmalen selbst simultan erfaßt werden, wie wenn etwa die Volarseite der Mittelhand eine Fläche und die Beugeseiten der Finger eine ihr benachbarte berühren, sodaß man den Flächenwinkel unmittelbar wahrnimmt. Im Sinne der Deskription haben wir also zu sagen: Das Umschließen mit den Armen gibt eine vage Raumvorstellung des Umfangs, freilich nur in einer seiner verschiedenen Richtungen. In einer Reihe von Akten differenter Struktur, wie wir sie eingehend kennen lernten, werden nun die Flächen und Kanten und auch räumliche Beziehungen zwischen je zwei, günstigenfalls selbst zwischen je drei dieser Momente zur Anschauung gebracht. Weil man die einzelnen Züge bloß als Glieder des simultan erfaßten Umfangs, oder doch in ihrer Relation zu ihm ertastet, kommt trotz der zeitlichen Folge der Akte die gegenseitige Lage sämtlicher Merkmale und somit die Ganzheit des Reizes im abgeschlossenen Raumerlebnis zu konformem Ausdruck.

Eine adäquate Vorstellung von Gegenständen des weiteren Tastraumes ist freilich nur bei relativ einfach gegliederten Objekten möglich, da sie im Unterschiede zum Erschauen nie als individuell bestimmte Ganze simultan ertastet werden können. Grundsätzlich ausgeschlossen ist ein solches konformes Raumerlebnis, sobald der Körper zu groß ist, um von beiden Armen umfaßbar zu sein. Dann muß nämlich die Versuchsperson, soll sie seine allseitige Wahrnehmung nicht von vornherein unmöglich machen, mehrfach den Ort wechseln. Gewiß finden Schrittbewegungen schon bei Gegenständen des weiteren Tastraumes statt, wenn sie unverrückbar auf ihrer Unterlage aufstehen, sodaß man sie nicht drehen kann. Hier hindern sie indes die anschauliche Erfassung der Ganzheit des Reizes nicht, weil sein Umfang simultan ertastbar ist. Ist letzterer hingegen zu ausgedehnt, um dies zu ermöglichen, so wird zwar die ungefähre horizontale Erstreckung des Objekts durch die Schrittbewegungen charakterisiert, doch vermögen die ihnen korrespondierenden Bewegungserlebnisse nie in reine Raumerlebnisse überzugehen, da sie, als Ganze betrachtet, keine eigentlichen Gestalterlebnisse sind. Denn wegen des Ortswechsels des Reagenten fehlt der konstante Punkt, auf den die Bewegungsphasen anschaulich bezogen werden könnten, was wir als notwendige Bedingung für die einheitliche Erfassung der ausgeführten Bewegung erkannten. [1]) In

[1]) S. o. S. 130.

Raumvorstellungen sind bei solchen Reizen stets nur einzelne Merkmale gegeben, die noch in den weiteren Tastraum fallen. Gewiß erlebt man diese als Momente eines gemeinsamen Gegenstandes, doch das Bewußtsein, daß sie Glieder eines Raumganzen sind, ist nicht selbst ein anschauliches Raumerlebnis. Die adäquaten Vorstellungen der Einzelzüge sind hier eben nicht aus der zeitlichen Ordnung lösbar, in der sie gemäß der Sukzession der Akte ursprünglich stehen. Das gilt von Körpern einfacher Form allerdings nicht ausnahmslos. Betastet der Blindgeborene z. B. einen großen Schrank, ohne ihn als solchen zu erkennen, so vermag er, auch wenn die beidhändigen Konvergenzarten wegen seiner Breite nicht anwendbar sind, festzustellen, daß vier miteinander rechte Winkel bildende Flächen auf einer horizontalen fünften senkrecht stehen. Auf Grund elementarer geometrischer Kenntnisse weiß er nun, daß je zwei gegenüberliegende Flächen gleich breit und parallel sind, und da sich aus dem Abschreiten des Umfangs, sofern diese Differenz beträchtlich ist, ohne weiters ergibt, daß eine von zwei benachbarten Seiten schmaler ist als die andere, schließt der Reagent auf die Gestalt eines Quaders, dessen ungefähre Höhe er etwa durch einen Stock ermittelt. Weil ihm die anschauliche Vorstellung eines solchen Objekts des engeren und weiteren Tastraumes durchaus geläufig ist, reproduziert das an sich unanschauliche Wissen um die Form des Tastkörpers eine anschauliche Raumvorstellung, die freilich ein inadäquater Ausdruck des Reizes ist, da sie weder seine absolute Größe noch das bestimmte Längenverhältnis seiner Dimensionen repräsentiert. Der phänomenale Gegenstand entspricht also primär einem kleineren Objekte von ähnlicher Form, das natürlich, damit die Diskrepanz zwischen unanschaulich bewußter und anschaulich erlebter Größe möglichst gering ist, nicht etwa dem engeren, sondern dem weiteren Tastraume angehört. Der Unterschied zwischen diesen Reproduktionsvorstellungen und jenen anderen, die den Übergang der phänomenalen Bewegungsgestalten des weiteren Tastraumes in Raumgestalten begreiflich machen, ist klar. Das eine Mal reproduziert ein anschauliches Erlebnis eine Vorstellung, die nicht phänomenal aufweisbar ist, vielmehr aus der Struktur der Wahrnehmung als deren konstitutives Moment erschlossen wird. Im vorliegenden Falle hingegen reproduziert ein unanschauliches Wissen eine als solche bewußte Raumvorstellung. Hier und nur hier setzt die Reproduktion insofern eine intellektuelle Leistung voraus, als das Wissen um die Form des Reizes aus den Wahrnehmungen einzelner Merkmale durch Schlüsse gewonnen werden muß.

Solche Gesamtvorstellungen von den verjüngten Gegenständen sind freilich bloß bei allereinfachsten Objekten möglich. Im allgemeinen bleibt das Resultat unserer Analyse bestehen, daß Körper, deren Ausdehnung über den weiteren Tastraum hinausgeht, in ihrer Ganzheit nicht anschaulich erfaßbar sind. Sie geben sich vielmehr in Inhalten, die nur einzelne Züge zu adäquatem Ausdruck bringen, die wir deshalb mit Hitschmann als Surrogatvorstellungen bezeichnen. Als solche sind auch die phänomenalen Korrelate von Reizen des weiteren und

selbst des engeren Raumes zu charakterisieren, sofern die Tastkörper zu komplex sind, um als individuelle Abwandlungen geometrischer Grundformen aufgefaßt werden zu können. In all diesen Fällen ist die Unvollkommenheit der Vorstellungen eine notwendige, d. h. sie ist auch dann nicht zu überwinden, wenn, wie in unseren Versuchen natürlich stets, das Ziel der Aufgabe ein Wahrnehmungserlebnis ist. Daß in Akten, die Denkzusammenhänge ergreifen, hingegen vielfach selbst dort Surrogatvorstellungen auftreten, wo ihre intentionalen Gegenstände erschöpfend ertastbar wären, und daß diese Inhalte dann nicht selten durchaus unanschauliche psychische Bestimmtheiten sind, ist, wie wir früher zeigten, wenigstens grundsätzlich in gleicher Weise für die Urteilserlebnisse Blinder und Sehender charakteristisch. [1])

4. Der Tastraum des Blindgeborenen.

Von einem selbständigen Tastraume kann man nur beim Blindgeborenen sprechen, dessen einziger ursprünglicher Raum er ist. Sein Mittelpunkt ist der Körper, näher bestimmt die zwischen den Schultergelenken gelegenen Partien; seine Grenzen sind durch die keinen Ortswechsel des Reagenten erfordernden Armbewegungen gegeben. Dieser Raum, den wir mit Heller den weiteren Tastraum nannten, kann als Ganzes nicht simultan wahrgenommen werden; er ist vielmehr der ausgezeichnete Teil des objektiven Raumes, in dem zwar jeder Punkt in seinen räumlichen Beziehungen zu anderen und zum Reagenten anschaulich erfaßbar ist, die Einheit der örtlichen Bestimmtheiten aber sukzessiv ertastet werden muß. Die sich in allen Richtungen bewegenden Arme nehmen den Raum in analoger Weise wahr, wie der wandernde Lichtkegel eines Scheinwerfers den nächtlichen Himmel zur Anschauung bringt. Gewiß gehen die hierdurch gegebenen haptischen Bewegungserlebnisse ebenso unmittelbar in reine Raumerlebnisse über, wie wir das beim sukzessiven Ertasten bestimmter Figuren kennen gelernt haben, wobei diese Modifikation durch die gleiche quantitative Erweiterung simultan erfaßter Raumteile verständlich wird, die wir bei der Wahrnehmung regelmäßiger offener Kurven wirksam sahen. Der weitere Tastraum ist daher nach einer Mehrheit von Akten als simultanes Ganzes anschaulich gegenwärtig und als solche rein räumliche Mannigfaltigkeit selbstredend auch reproduzierbar. Diese reproduzierte Raumvorstellung ist wegen der Unmöglichkeit, den Raum simultan zu ertasten, indes von so geringer anschaulicher Lebhaftigkeit, daß sie in Wahrnehmungserlebnissen bestimmter Figuren gänzlich zurücktritt. [2]) Während der Sehende den Raum erschaut und in ihm das Objekt gleichsam als Hindernis für das ihn in allen Richtungen durchdringende Auge, ist er dem Lichtlosen erst zugleich mit dem Tastkörper unmittelbar gegeben und das Zurücktreten des als simultanes Ganzes reproduzierbaren Tastraumes hat zur Folge, daß der Blindgeborene die Gegenstände nicht in einer anschaulich gegen-

[1]) S. o. S. 51.
[2]) S. o. S. 133.

wärtigen räumlichen Mannigfaltigkeit erfaßt. Die Grenzen des weiteren Tastraumes entsprechen denen des Sehraumes in dem Sinne, daß der Raum über sie hinaus nicht anschaulich ist. Daß sie als Grenzen stets zwei Räume scheiden, ist in diesen Fällen eine durchaus unanschauliche Gewißheit, die letztlich auf der Möglichkeit beruht, sie durch Schrittbewegungen nach einer Richtung hin, freilich auf Kosten der entgegengesetzten, hinauszurücken. Der weitere Tastraum ist ja von so geringer Ausdehnung, daß der Blinde ständig von Objekten Kunde erhält, die nicht mehr in ihm, sondern im Hörraume liegen. Um auch nur die Möglichkeit zu haben, sie durch Betasten adäquat wahrzunehmen, muß er sie zunächst durch den Wechsel seines Standortes in den Tastraum bringen. Der Umfang der hierzu erforderlichen Bewegung gibt nun zwar ein Maß für den durchschrittenen Raum ab, doch können die ihr entsprechenden Bewegungserlebnisse nie zu reinen Raumerlebnissen werden, weil hier der konstante Punkt für die anschaulich einheitliche Beziehung der einzelnen Bewegungsphasen fehlt. Ebenso wenig wird der anschauliche Tastraum durch die Erscheinungen erweitert, die man unter dem wenig glücklichen Namen der doppelten Berührungsempfindungen [1]) zusammenfaßt. Denn sie gestatten wohl, etwa mit einem Stabe das Vorhandensein eines Gegenstandes festzustellen, der dem ausgestreckten Arme nicht mehr erreichbar ist; man kann indes auf diese Weise weder seine Gestalt auch nur ungefähr wahrnehmen, noch ist seine Entfernung als anschauliche Raumstrecke gegeben, wird vielmehr aus der bekannten Länge des Stocks erschlossen.

Der Teil des weiteren Tastraumes ist besonders ausgezeichnet, den beide Hände allseitig umschließen können und den wir mit Heller den engeren Tastraum nannten. Seine ursprüngliche Gliederung entspricht insofern der des Sehraumes, als er als simultanes Ganzes nicht nur reproduzierbar, sondern direkt ertastbar ist. In einem Akte ist freilich bloß seine Begrenzung unmittelbar zu erfassen. Während nämlich das Auge bei einem in günstiger Lage exponierten Hohlzylinder mit einem Blick zugleich den Mantel und den Hohlraum erschaut, vermögen die Hände nur den Mantel simultan wahrzunehmen. Seine räumliche Erfüllung wird zwar alsbald anschaulich reproduziert, ertasten aber kann man sie bloß in einem zweiten Akte. Ebenso wie das ruhende Tasten verhält sich in dieser Beziehung das konvergente im engeren und weiteren Raume: Unmittelbar erfaßt man nur die Grenzlinien der Fläche, an denen die Finger entlanggleiten; sie selbst wird während der Bewegung reproduktiv anschaulich ergänzt und ist erst in einem zweiten Akte wahrnehmbar. Diese Funktionsweise der tastenden Organe läßt sich durch den Vergleich mit der des blinden Flecks verdeutlichen. Bietet man nämlich dem Auge eine Strecke derart dar, daß etwa ihre Mitte den blinden Fleck affiziert, so erfaßt man direkt bloß ihre Enden; die zentralen Partien hingegen, die sich nicht in Empfindungen geben, werden durch Reproduktion ihrer psychischen Korrelate vergegenwärtigt, ohne daß der anschauliche

[1]) Vgl. z. B. Weber, Tastsinn und Gemeingefühl a. a. O. S. 484.

Charakter der phänomenalen Linie in irgend einem Punkte hierdurch modifiziert würde.

Die Beziehungen zwischen Tast- und Sehraum sind unter dreifachem Gesichtspunkte zu betrachten. Einmal handelt es sich um das Verhältnis ihrer Elemente, d. h. der haptischen und optischen Empfindungsdaten. Daß sie wie alle psychischen Letztheiten qualitativ gänzlich andersartig sind, ist fraglos. Es ist aber gut, sich bei der theoretischen Deutung des Sehenlernens glücklich operierter Blindgeborener hieran zu erinnern [1]). Dann wird man ihre anfängliche Ratlosigkeit nicht, wie das vielfach geschah, als einen Beweis für die unbedingte Heterogeneität der Tast- und Gesichtswahrnehmungen auffassen, sondern sie aus der Fremdartigkeit der optischen Empfindungsdaten erklären, die zunächst nicht eindeutig gegenständlich beziehbar sind. Bei der zweiten Richtung der Betrachtung handelt es sich um das Verhältnis der Akte des Tastens und Schauens. Gegen die ungeprüfte Annahme der älteren Blindenpädagogik, daß sie konform seien, hat sich schon Heller gewandt und die Herausarbeitung ihrer Strukturdifferenz war die eigentliche Aufgabe unserer Untersuchungen. In deren Verlauf haben wir hinsichtlich des dritten Gesichtspunktes, der Frage nach der Beziehung der abgeschlossenen Erlebnisse nämlich, verständlich zu machen gesucht, warum die phänomenalen Raumdinge innerhalb des engeren und weiteren Tastraumes auch bei Blindgeborenen den durch das Auge gegebenen in dem Sinne gleichen, daß beide Gruppen die Gliederung des Reizes zu adäquatem Ausdruck bringen. Nur hieraus erklärt sich übrigens die Funktion, die dem Tastsinne in der Ausbildung des visuellen Raumes so gewiß für die eindeutige Beziehung verschiedener Sehgrößen und durch wechselnde Perspektive modifizierter Erscheinungsweisen auf ein und dasselbe Objekt zukommen muß, als uns primär allein die tastende Hand davon überzeugt, daß sich in all den differenten optischen Gestalten der gleiche Gegenstand gibt. Schließlich scheinen uns die Versuche Strattons [2]), der das Netzhautbild durch Linsenkombinationen umkehrte und nach anfänglichen Täuschungen bald lernte, die Bewegungen der Glieder den Gesichtseindrücken richtig zuzuordnen, ebenso wie wohl auch die Beobachtung W. Sterns [3]), daß kleine Kinder ziemlich indifferent dagegen sind, ob sie ein Bild in richtiger Lage oder selbst auf dem Kopfe stehend betrachten, daraufhinzuweisen, daß sie eindeutige Bestimmung von rechts und links, oben und unten an einem Objekte auf Grund seiner visuellen Erscheinungsformen primär nur durch die Beziehung letzterer auf Tastdaten möglich ist.

5. Das Betasten plastischer Kunstwerke.

Wie für die Untersuchung der haptischen Wahrnehmung von Raum-

[1]) Literatur bei Helmholtz (s. o. S. 2) S. 485. Die peripheren Bedingungen berücksichtigt wohl zum ersten Male Augstein, Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. 51 2. 1913.

[2]) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. 18 1898 S. 252, u. 23 1900 S 139.

[3]) Zeitschr. f. angew. Psychol. 2 1909.

formen ist das Vorhandensein reproduzierter optischer Vorstellungen auch für die Frage von grundsätzlicher Bedeutung, ob der Tastsinn ästhetische Werte zu vermitteln vermag. Die Ansicht, daß die spezifischen Schönheiten plastischer Kunstwerke primär nur zu ertasten, nicht zu erschauen seien, hat besonders eingehend Herder [1]) vertreten. Sie ist bei ihm indes letztlich eine Folgerung aus der irrigen Auffassung der ursprünglichen Funktion des Auges, der gemäß es ohne Beziehung auf den Tastsinn bloß Flächen wahrnehmen könne. Innerhalb der Ästhetik setzt sich Fr. Th. Vischer [2]) mit dieser Position auseinander und führt vor allem den notwendig stofflichen Charakter der taktilen Eindrücke gegen sie an, d. h. die dnrch das Material bedingten lebhaften Qualitäten, die im Sinne des Kunstwerkes irrelevante Momente sind. Bestände Herders Meinung zu recht, so müssten die Schönheiten der Plastik Blindgeborenen in gleicher Weise zugänglich sein wie Sehenden. Die wenigen in der Literatur vorliegenden Selbstbeobachtungen stimmen nicht überein. Hitschmann, [3]) dessen Aussagen durch seine psychologische Schulung an Wert gewinnen, betont, daß ein dem der Vollsinnigen konformer ästhetischer Genuß der Blindgeborenen schon darum ausgeschlossen ist, weil sie die individuelle Gestalt der Körperformen, besonders die des Gesichts, nie unmittelbar als Ausdruck seelischer Vorgänge erleben können. Er bestätigt die Aufdringlichkeit der durch das Material bedingten Qualitäten, wie die der Härte, Kälte und Glätte des Marmors. Dem gegenüber beruft man sich gern auf Helen Keller, [4]) die große Freude am Betasten plastischer Arbeiten hat. Es fragt sich nur, ob dieses Gefühl als ein dem der Sehenden entsprechendes ästhetisches Genießen gelten darf. Die Beschreibung, welche die Taubblinde von den antiken Statuen gibt, ist nun so vorwiegend durch die literarischen Überlieferungen bestimmt, die den Bildhauern als Vorwurf dienten, daß die Annahme berechtigt ist, den plastischen Schöpfungen komme für ihr Erlebnis allein die Funktion zu, die poetischen Darstellungen wieder zu vergegenwärtigen, die dann der eigentliche Gegenstand ihres Genusses sind. Hierüber hinaus wird eine Freude nur durch die Erkenntnis bedingt, wie sich einzelne besonders prägnante Züge der Erzählung an der Statue wiederfinden. Diese Einstellung ist freilich bloß bei Kunstwerken möglich, bei denen die Betrachterin von vornherein weiß, was sie bedeuten, eine Voraussetzung, die, wie ihr Bericht zweifelsfrei zeigt, stets erfüllt war. Hieraus wird es völlig begreiflich, daß Helen Keller keinen individuellen Zug ertastet, der nicht in dem poetischen Vorwurfe enthalten ist, und daß in ihrem Erlebnisse selbst die Merkmale bedeutsam werden, die plastisch gar nicht dargestellt oder durchaus sekundär sind, wie wenn bei dem Medaillon Homers gerade „die blinden Augen“ ihr Gefühl bestimmen. Wenn uns die Taubblinde versichert: „„Ich kann in den

[1]) Viertes kritisches Wäldchen II, 1 3 12.
[2]) Kritische Gänge. 6. Heft, Stuttgart 1873 S. 32.
[3]) Über die Prinzipien der Blindenpädagogik, Pädag. Magaz. Heft 69. Langensalza 1895.
[4]) Die Geschichte meines Lebens, Stuttgart 53. Aufl. S. 128 u. 169.

Zügen der Götter und Heroen Haß, Mut und Liebe wahrnehmen, genau so, wie ich diese Gemütsbewegungen bei lebenden Personen erkennen kann, wenn ich deren Gesicht berühren darf," so unterliegt sie im Grunde der gleichen Täuschung über die Diskrepanz, die in diesen Fällen notwendig zwischen den Gefühlserlebnissen Blinder und Sehender besteht, der sich Lichtlose meist auch dort hingeben, wo sie Freude an der Beschreibung von Gemälden und optischen Naturschönheiten finden. Hierüber führten wir bereits früher aus: „Was der Blinde durch die Beschreibung einer Landschaft oder eines Gemäldes genießt, sind nie sie selbst, sondern Stimmungen, die der verständnisvolle Schilderer in ihm zu wecken weiß. Beim Späterblindeten kommen reproduzierte visuelle Vorstellungen hinzu, die wohl eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Bilde haben mögen, niemals aber seine Individualität zum Ausdruck bringen, die doch der Träger seines künstlerischen Wertes und normalerweise der eigentliche Gegenstand des Genießens ist. Der Blinde findet also Freude nicht am Gemälde, sondern allein an Innenzuständen, die nicht einmal unmittelbar durch das künstlerische Objekt ausgelöst wurden." [1]) Freilich unterscheidet sich das Gefühlserlebnis beim Betasten plastischer Arbeiten von dem bei der Beschreibung von Gemälden durch die Möglichkeit, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen die rein räumlichen Verhältnisse wahrzunehmen, die den ästhetischen Wert repräsentieren. In welchem Sinne dies einen Genuß am Werke selbst ermöglicht, wollen wir nunmehr untersuchen.

Wie bei allen künstlerischen Schöpfungen haben wir auch hier zwischen der an sich wertfreien Gegenständlichkeit als dem Träger des ästhetischen Wertes und diesem Werte selbst zu scheiden. Demgemäß gliedert sich unser Problem in zwei Fragen: In wie weit sind plastische Kunstwerke rein als Raumgestalten ertastbar, und in welchem Sinn vermögen sie Blindgeborene ästhetisch zu genießen. Für die Erfassung ihrer Raumformen bietet der weitere Tastraum die günstigsten Bedingungen dar; denn Büsten, die völlig in den engeren Raum fallen sind zu klein, als daß sie in ihren Einzelheiten haptisch wahrgenommen werden könnten, bei Statuen aber, deren allseitiges Betasten den Ortswechsel des Reagenten fordert, ist ein einheitliches Raumerlebnis unmöglich. Unter Berücksichtigung der vorteilhaftesten Größenverhältnisse gaben wir die Büste eines Jünglings mit scharf ausgeprägtem durchgeistigtem Gesicht, das mehr bedeutend als eigentlich schön war, die Büste eines Jünglings mit harmonisch-schönen doch wenig charakteristischen Zügen, bei dem Ansätze von Flügeln darauf hinwiesen, daß er als Gott, wohl als Hermes gedacht war und die Maske eines abstoßend häßlichen Fauns mit unausgeglichenen Zügen. Von den blinden Versuchspersonen D., K., Mb., Mr., P. und Wh. besitzt nur letzterer visuelle Erinnerungen. Außer Mb. legten alle Reagenten großen Wert darauf, zunächst einen flüchtigen Gesamteindruck zu gewinnen und glitten deshalb mit den mehr oder weniger gespreizten

[1]) Der Blinde als Persönlichkeit, a. a. O. S. 89.

Fingern beider Hände von der Stirn aus über das Gesicht. Sie wandten sich alsdann den einzelnen Zügen im Hinblick auf ihr gegenseitiges Verhältnis zu und brachten so das ursprünglich vage Raumerlebnis zur Bestimmtheit. Hierbei berücksichtigten sie freilich bloß die ausgeprägtesten Merkmale, bestenfalls Nase, Stirn, Augen, Wangen, Kinn und Lippen, und zwar betasteten sie zuerst die sich gewöhnlich am meisten aufdrängende Nase, danach die Stirn und von ihr aus abwärtsgleitend die anderen Momente. Wie die folgenden Aussagen beweisen, ließen die Angaben über diese Züge außerdem jede feinere Differenzierung vermissen. Der Jüngling wurde z. B. derart charakterisiert: Da die Nase im Verhältnis zu Mund und Augen zu groß ist, ist er häßlich; oder: Er ist nicht schön, weil seine Backenknochen zu sehr vorstehen, die Stirn zu flach, die Nase zu groß ist; oder: Er ist häßlich, weil die Falten der Wangen unangenehm sind, die Stirn zu hoch, die Nase zu groß, der Mund zu klein ist. Über den Hermes liegen folgende Aussagen vor: D.: Er ist häßlich, weil sein Mund zu dicht unter der Nase liegt; an sich betrachtet sind Nase und Stirn schön, der Mund aber zu lang. K.: Er ist „ganz hübsch", weil die Stirn gewölbt ist und die Nase „ins Gesicht paßt". Mb. und Mr. erklärten ihn wegen des richtigen Verhältnisses der Gesichtszüge für schön. P.: Er ist häßlich wegen der zu vorstehenden Lippen und der zu tief liegenden Augen. Wh.: Er ist häßlich wegen der zu kleinen Stirn und der zu großen Nase. Der Faun wurde z. B. derart charakterisiert: Er ist grundhäßlich, denn die Nase ist entschieden zu groß, der Mund zu wulstig; oder: Er ist häßlich, weil die Züge nicht zusammenstimmen, da die Nase zu groß, der Mund zu wulstig ist.

Die Aussagen beweisen einmal hinsichtlich der ersten Frage, daß die Erfassung der rein räumlichen Verhältnisse durchaus ungenügend ist, da bloß die prägnantesten Merkmale und auch sie nicht in ihrer individuellen Bestimmtheit wahrgenommen werden. Maßgebend für das Urteil sind indes nicht die einzelnen Züge, sondern ihre gegenseitigen Beziehungen. Diese Inadäquatheit des Raumerlebnisses ist darum eine notwendige, weil ein plastisches Kunstwerk so gewiß nie als Abwandlung einer geometrischen Grundform auffaßbar ist, als sein Wert gerade auf seiner Individualität beruht. Doch noch ein Zweites lehren uns die Aussagen: Für die Prädikation von Schönheit und Häßlichkeit sind allein räumliche Verhältnisse bestimmend. Nur hieraus erklärt es sich, daß räumliche Harmonie der Merkmale stets schön, räumliche Disharmonie stets häßlich genannt wurde. Der Eindruck des Jünglings differierte höchstens graduell mit dem des Fauns, obgleich sich grundverschiedene seelische Qualitäten in ihren Zügen ausprägten; denn wegen der Unstimmigkeit der letzteren bezeichneten sämtliche Versuchspersonen beide schlechthin als mehr oder weniger häßlich. Die Unmöglichkeit, über die Wahrnehmung rein räumlicher Beziehungen hinauszukommen, macht sich besonders deutlich darin geltend, daß Blindgeborene das Geschlecht der Figuren nicht angeben können und daß sie auf seine Feststellung spontan gar keinen Wert legen. Nur ganz äußerliche Merkmale bedingen mitunter eine scheinbare Ausnahme.

So wurde der Hermes seiner Haare wegen einmal als Frau erklärt, der Faun wegen seines Bartes einmal als Mann. Wh. hingegen, der als einziger optische Erinnerungen besitzt, nannte das Geschlecht stets unaufgefordert. Den Jüngling und den Faun bezeichnete er wegen des Baues ihrer Gesichter als Männer, den Hermes seiner Zartheit wegen als Frau.

Unsere Reagenten sind sich meist klar darüber, daß sie den seelischen Ausdruck nicht zu ertasten vermögen und beschränken sich daher auf die Erfassung der Raumformen. Selbst Mr., bei der ein eigentlich ästhetisches Genießen am ausgeprägtesten war, gab an, daß sie den spezifischen Ausdruck nicht wahrnehmen könne und sich allein an der Gestalt der einzelnen Züge und ihrem gegenseitigen Verhältnisse erfreue. Bloß Mb. glaubt in den Gesichtern lesen zu können und gerade die subjektiv stets eindeutige Ermittlung der seelischen Vorgänge macht für ihn die Aufgabe reizvoll. Er sagte aus, der Jüngling sei ernst, der Hermes lächle, der Faun sei verschlagen und lächle vielleicht etwas verschmitzt. Bei diesen Deutungsversuchen, die mindestens beim Hermes verfehlt sind, berücksichtigte er indes nur den Mund, die Stellung der Lippen und Mundwinkel nämlich. Zudem vermag auch er das Geschlecht nicht anzugeben, sind auch für ihn räumliche Harmonie und Schönheit korrelativ: „Wenn alle Züge zusammenpassen, ist das Gesicht schön." Deshalb ändert sein Verhalten nichts an der Tatsache, daß Blindgeborene plastische Kunstwerke nicht unmittelbar als Darstellung seelischer Zuständlichkeiten und Vorgänge erleben können. Diese Unmöglichkeit folgt schon aus der gänzlich unzulänglichen Wahrnehmung der rein räumlichen Beziehungen und wird des weiteren dadurch begreiflich, daß die, welche nie gesehen haben, den Ausdruck des Antlitzes bloß durch Betasten ihres eigenen Gesichts und der Züge ihnen Nahestehender kennen lernen. Das Mienenspiel der Blindgeborenen ist meist sehr wenig ausgebildet, da es sich nur zugleich mit seiner Beobachtung an anderen entwickelt. Die Züge der Vollsinnigen aber erstarren gleichsam unter der tastenden Hand, sodaß sie nicht das Mienenspiel, sondern bloß die ausgeprägtesten unwandelbaren Momente erfassen kann, wie die Wölbung der Stirn, den Verlauf der Nase, die Form des Mundes und die Rundung des Kinns. Doch auch sie nimmt der Blindgeborene nur als Raumgestalten wahr, die er, wenn überhaupt, so erst in einem zweiten Akte auf Grund gewußter, für ihn durchaus unanschaulicher Zusammenhänge auf psychische Qualitäten bezieht. Er vermag bestenfalls zu lernen, daß diese Stellung der Lippen auf Freude, jene auf Schmerz schließen läßt; doch bleibt es für ihn stets ein Schluß. Dem Sehenden hingegen ist ein Gesichtsausdruck als ein Ganzes unveränderlicher und wechselnder Züge unmittelbar mehr als ein einheitlicher Komplex räumlicher Verhältnisse; ihm ist er durchgängig Ausdruck in des Wortes eigentlicher Bedeutung, gibt er Kunde von seelischen Zuständlichkeiten und Bewegungen; und eben auf diesem anschaulichen Erleben psychischer Qualitäten beruht sein ästhetischer Genuß.

Weil der Blindgeborene nur die ausgeprägtesten Raumbeziehungen plastischer Kunstwerke ertasten kann, ist sein Gefühlserlebnis, so-

weit es durch die Erfassung letzterer bestimmt wird, allein eine Freude an räumlichen Verhältnissen. Es ist dies der einzige Fall innerhalb der gesamten Ästhetik — und bei ihm handelt es sich charakteristischerweise um eine Anomalie —, in dem sich das ästhetische Gefühl wirklich auf einen reinen Formgenuß beschränkt. Daß bei der haptischen Wahrnehmung einfacher geometrischer Figuren freilich wenig modifizierte ästhetische Elementargefühle auftreten, beweisen die Versuche Ziehens [1]) mit blinden Kindern. Entsprechend ihrer komplexeren Struktur bedingen plastische Schöpfungen viel differenziertere Gefühlserlebnisse. Ihre eigentlich ästhetische Wirkung ist indes nicht prägnant genug, um sich stets ohne weiteres geltend zu machen. Das folgt schon aus dem stofflichen Charakter der Eindrücke, dem gemäß sie je nach dem Material modifiziert werden. Darum finden sich häufig gefühlsbetonte Einstellungen, die keineswegs als ästhetische zu bezeichnen sind. Von unseren Reagenten bedeuten überhaupt nur für Mr. und höchstens noch für Mb. Schönheit und Häßlichkeit mehr als ein sachliches Merkmal, betasten bloß sie lieber schöne als häßliche Gesichter. Alle anderen freuen sich lediglich über die sonst so selten gegebene Möglichkeit, Gesichtszüge kennen zu lernen. Für sie kommt es deshalb gar nicht darauf an, ob das Antlitz schön oder häßlich ist, ist es vielmehr allein von Wichtigkeit, daß es etwas Bemerkenswertes aufweist. In diesem Sinne entspricht es ihrem durchgängigen Verhalten, daß K. den ihm häßlich erscheinenden Jüngling nicht weniger gern betastete als den schönen Hermes und den Faun entschieden lieber als letzteren, „weil er allerlei an sich hat". Gewiß mag es an der Jugend der meisten Reagenten liegen, daß sich in unseren Versuchen so überwiegend keine eigentlich ästhetische Einstellung findet. Wenn also auch ältere Blindgeborene häufiger, als es hiernach scheinen könnte, wirklich ästhetische Freude an plastischen Kunstwerken haben, so ist dies fraglos nicht bei allen der Fall, die solche Schöpfungen gern betasten.

Während der ästhetische Genuß bei denen, die nie gesehen haben, sofern er überhaupt direkt durch das dargebotene Objekt bedingt ist, allein auf dem Innewerden der räumlichen Verhältnisse beruht, mögen sich die Reagenten nun darüber klar sein oder nicht, können Spätererblindete die Gesichtszüge unmittelbar als Ausdruck seelischer Qualitäten erleben. Daß dies für Wh. nicht zutrifft, trotzdem er das Augenlicht erst mit zehn Jahren verlor, zeigt, wie das Vorhandensein optischer Erinnerungen an sich nur eine der unerläßlichen Voraussetzungen für die Einstellung auf den Bedeutungscharakter der räumlichen Merkmale bildet, die ohne weiteres bloß bei in reiferem Alter eintretender Erblindung gegeben ist. In letzterem Falle ist das Erlebnis Späterblindeter dem Sehender konform, die plastische Kunstwerke ausschließlich taktil wahrnehmen. Wir fügen, weil uns geeignete Lichtlose damals nicht zur Verfügung standen, die Aussagen zweier normalsinniger Damen bei, die den Jüngling und den Faun betasteten. Die eine beschrieb den ersteren also: Wegen des strengen Gesichts

[1]) Archiv für Pädag. 2. Teil, 2. Jahrg. 1914.

und der scharfen Züge ist es ein Mann Ende der Dreißiger. Sein Mund ist geschlossen, die Nase scharf. Die eingefallenen Wangen charakterisieren ihn als abgehärmt, die Stirn als Grübler. Die Strenge läßt seine Schönheit zurücktreten, doch gewährt es Freude, dieses ausdrucksvolle Gesicht zu betasten. Die zweite Dame sagte Folgendes über ihn aus: Es ist schon wegen der buschigen Augenbrauen ein Mann. Er scheint wegen der Falten der Wangen alt zu sein. Über den Augenbrauen sind stark hervortretende Wülste. Das Kinn ist stark, rund und männlich. Sein Mund und die Backenfalten lassen ihn herb erscheinen, doch ist er wegen der charakteristischen Züge entschieden schön. Beide Reagenten betasteten den Faun viel weniger gern und hatten dabei ein ausgesprochenes Unlustgefühl. Durch allseitiges flüchtiges Berühren suchten sie stets zunächst eine optische Gesamtvorstellung zu gewinnen, deren phänomenales Objekt sie dann im einzelnen herausarbeiteten und ihren Aussagen zugrunde legten, das daher den eigentlichen Gegenstand ihrer Freude ausmachte. Sie erfaßten die Züge durchgängig unmittelbar als anschaulichen Ausdruck seelischer Zuständlichkeiten und Bewegungen. Selbst die Angaben über die rein räumlichen Verhältnisse sind bei ihnen reicher als bei den Blinden, weil sie die Bedeutsamkeit wenig ausgeprägter Besonderheiten kennen, die den Lichtlosen fremd ist, denen solche Momente deshalb ganz entgehen oder unwesentlich scheinen. Immerhin differiert der ästhetische Genuß Sehender beim Betasten plastischer Arbeiten mit dem bei ihrem Beschauen darin entscheidend, daß die doch stets unvollkommene haptische Wahrnehmung durch visuelle Reproduktionen individuell bestimmt wird, daß eben darum die Individualität des Kunstwerkes nie zu völlig konformem Ausdruck kommt. Diese Inadäquatheit ist eine notwendige und liegt deshalb auch dort vor, wo wie bei unseren Versuchen, die Reagenten die taktil gewonnene Vorstellung bei nachträglicher Betrachtung durch das Auge als der Hauptsache nach entsprechend bezeichnen.

Autorenverzeichnis.

Augstein 144 A.
Baczko 5, 46.
Benussi 127 A, 130.
Berkeley 2.
Binder E. 30, 31.
Binder W. 47.
Binet 11.
Bolton 8.
Bourdon 83.
Bühler 83.
Brunswig 128 A.
Burde 23 A.
Bürklen 32 A, 34 A, 35.
Camerer 12.
Cook 18.
Czermak 7, 12.
Czyperrek 34.
Diderot 2.
Ehrenfels 126.
Eisner 19.
Erismann 13 A, 26 A.
Fechner 8 A, 9.
Fitt 11 A.
Frankl 2 A.
Frey 6 A, 8 A, 18—19, 40, 41.
Gärtner 12.
Gelb 126 A.
Gerhardt 3 A, 5 A, 50 A.
Goldscheider 8 A.
Goltz 12.
Grasemann 35, 76.
Griesbach 8, 12, 13, 14, 33, 41, 47.
Guillié 5 A, 46, 47.
Guttmann 30 A.
Hansen 41.
Haun 54 A.
Heller 4 8 A, 17, 20, 23—29, 32 A, 33, 34, 35, 36, 37—38, 50—51, 56, 57, 64, 65, 139, 142, 143, 144.
Helmholtz 2 A, 144 A.
Henri 6 A, 9, 10 A, 11.
Herder 145.
Hitschmann 50, 51, 141, 145.
Hocheisen 12, 13, 32.
Hönigswald 9 A, 15 A.
Hörter 14.
Husserl 52 A, 128.
Jaensch 130 A.
Javal 5, 43 A.
Judd 6 A, 9 A, 10 A, 18.
Kant 29 A.
Keller 49 A, 145.
Klein 3 A, 46.
Klemm 19 A, 44 A.
Klinkenberg 8 A.
Knie 5.
Koffka 129.
Köhler 129.
Krogius 14, 40 A, 41—42.
Külpe 52 A.
Kunz 3 A, 33—34, 37, 39—41, 47.
Kutzner 37 A.
Leibniz 2 A.
Lipps 30, 103 A.
Locke 2 A.
Loeb 72, 73.
Lotze 30.
Mahner 13.
Marillier 8 A.
Matz 23 A.
Meinong 126 A, 127.
Mell 1 A, 32 A, 37 A.
Messer 52 A.
Meßner 37 A.
Metzner 18.
Meumann 10, 21, 83.
Molyneux 2.
Müller 6 A, 8 A, 10, 16.
Petkoff 13, 20—21, 57.
Raehlmann 2 A.
Riehl 22.
Rosenkrantz 2 A.
Spearman 6 A.
Spencer 46.
Stern A. 12.
Stern W. 144.
Stratton 144.
Stumpf J. 46.
Stumpf K. 6 A, 29 A, 30 A, 31 A, 32, 44 A, 137.
Tawney 10, 11, 15, 16.
Treves 27.
Trinkhaus 1 A.
Truschel 38—39, 40, 41.
Uhthoff 12.
Urbantschitsch 39 A.
Valentin 6.
Vischer 145.
Volkmann 7, 8.
Washburn 9 A, 10, 11, 12, 83.
Weber 6, 7, 17, 19, 30, 73, 143 A.
Wertheimer 129, 130.
Witasek 127 A.
Wölfflin 43 A.
Wundt 18, 22, 25, 50 A.
Ziehen 27, 149.

Tafel I

Abb 1. (Seite 58).

Abb. 2. (Seite 59).

Abb. 3. (Seite 59).

Abb. 4. (Seite 60).

Abb. 5. (Seite 65).

Abb. 6. (Seite 65).

Abb. 7. (Seite 66).

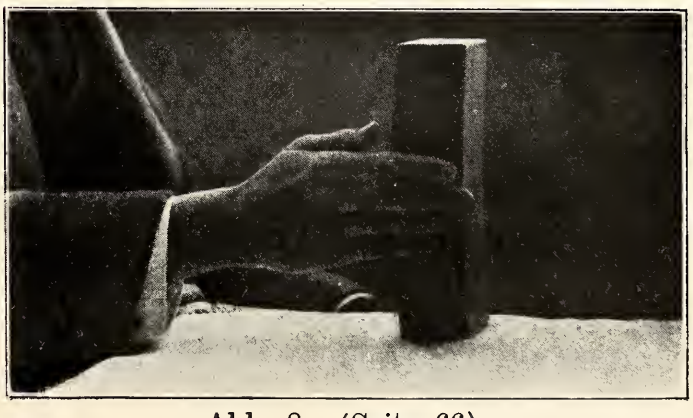

Abb. 8. (Seite 66).

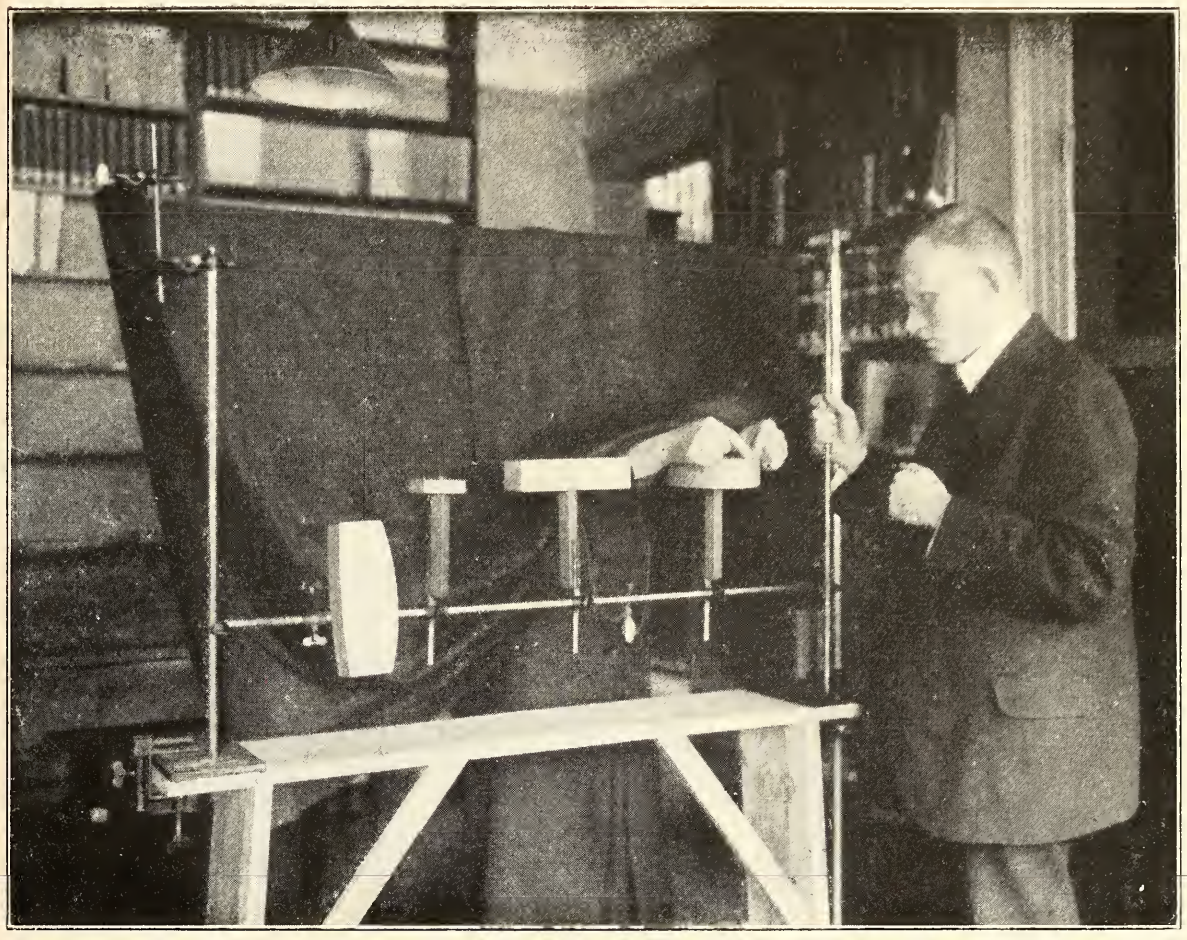

Abb. 9. (Seite 71).

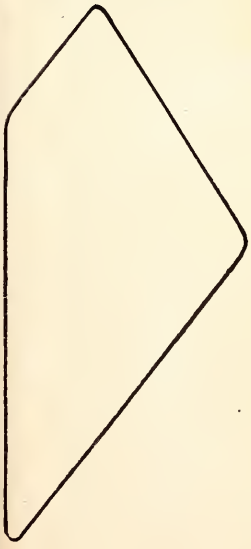

Fig. 1. (Seite 62).

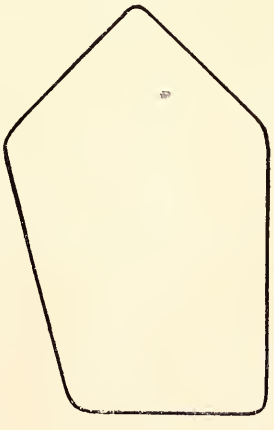

Fig. 2. (Seite 62)

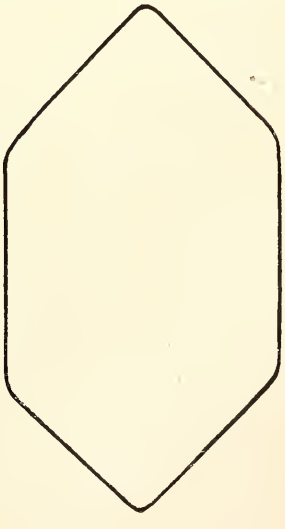

Fig. 3. (Seite 62).

BF468 STEINBERG, WILHELM. c. 3
St34 DIE RAUMWAHRNEHMUNG DER
BLINDEN.

Date Due			

BF468
St34 c. 3
STEINBERG, WILHELM.

AUTHOR
DIE RUMAWAHRENHMUNG DER

TITLE
BLINDEN.

DATE DUE	BORROWER'S NAME